elektor

n° 18
novembre 1980
L. 2.000

elettronica - scienza tecnica e diletto

Sped. in abb. post. Gruppo III/70

chorosynt
mini sintetizzatore
con effetto di coro

vocoder
realizzazione e messa punto

gli amplificatori d'antenna
ma vale la pena impiegarli?

Il salva tempo

Se vi preoccupate per quanto vi costa il tempo impiegato per eseguire misure e misure, nel vostro lavoro di manutenzione e ricerca elettronica, riflettete su ciò che al riguardo vi può offrire il **nuovo oscilloscopio Philips PM 3207: "il salva tempo".**

Schermo grande e di facile lettura, elevata sensibilità di 5 mV su entrambi i canali, somma e differenza, autotriggering con scelta della sorgente e trigger TV e doppio isolamento, cioè spina di alimentazione bipolare.

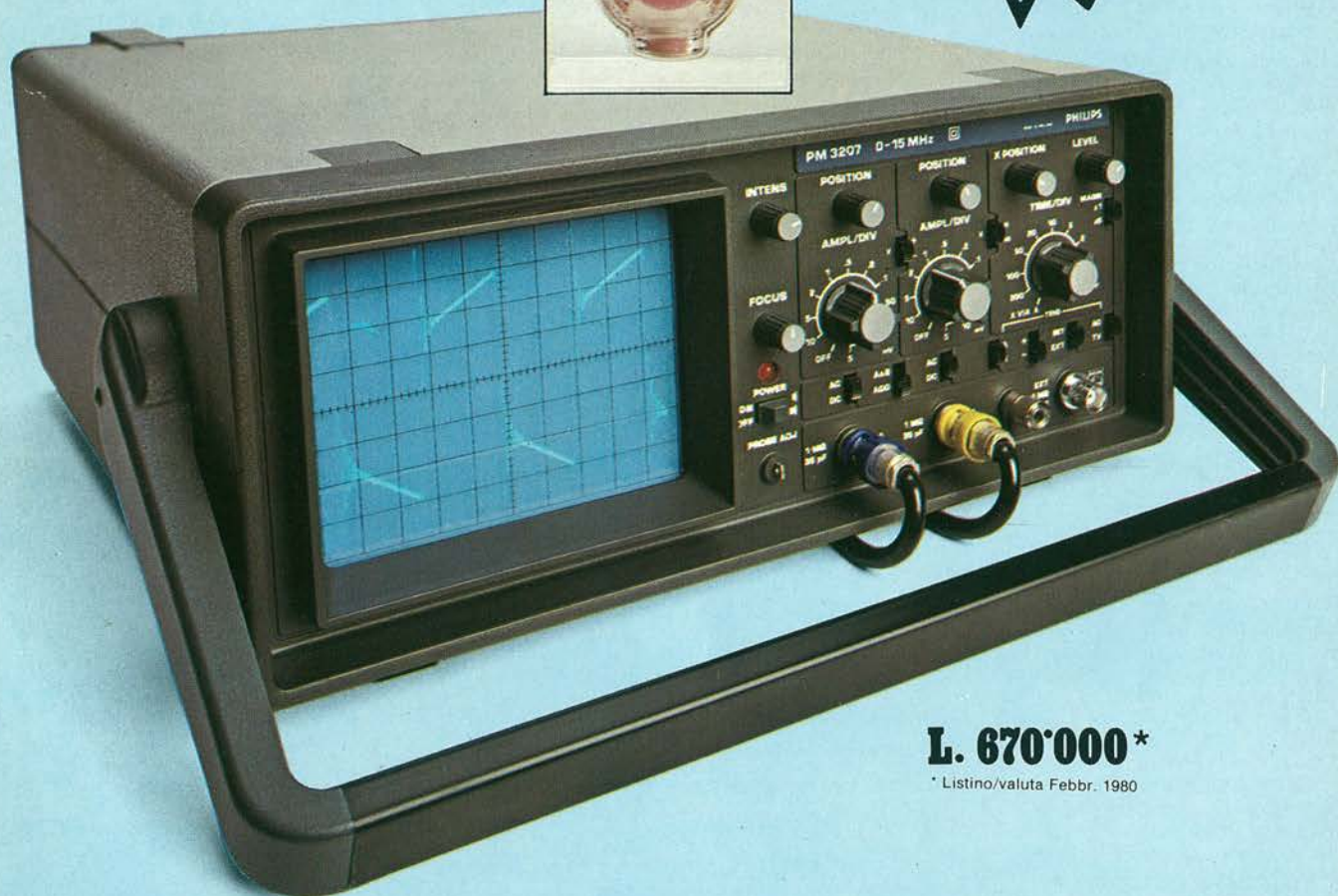
Banda di 15 MHz sufficiente per esigenze presenti e future.

Aggiungete la tradizionale robustezza, affidabilità e qualità Philips e avrete solo un'ultima domanda:

"Bello! Ma il prezzo?"

Meno di quanto vi aspettiate.

Una documentazione intitolata "Soltanto dieci minuti del vostro tempo" vi convincerà che il PM 3207 potrà farvi risparmiare tempo e denaro. Telefonateci e ve la invieremo subito.

Philips S.p.A. - Divisione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 - 20052 MONZA
Tel. (039) 36.35.248
Filiali: BOLOGNA (051) 493.046
CAGLIARI (070) 666.740
PADOVA (049) 657.700
ROMA (06) 382.041
TORINO (011) 21.64.121

L. 670'000 *

* Listino/valuta Febbr. 1980

PHILIPS

elektor 18

anno 2 - n° 18 novembre 1980

Direzione e Redazione: Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. Tel.: 61.72.641 - 61.73.441

Editore JCE

Direttore responsabile: Ruben Castelfranchi

Redattore capo dell'ediz. internazionale: Bob W. van der Horst

Redattore capo: Giampietro Zanga

Segretaria di redazione: Marta Menegardo

Staff di redazione: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, P.V. Holmes, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Abbonamenti: Patrizia Ghioni

Contabilità: Franco Mancini, Roberto Ostelli, Maria Grazia Sebastiani

Amministrazione: Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia e all'estero dell'edizione italiana:

Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Stampa: Elcograph - Beverate (Como)

Prezzo della rivista: L. 2.000

Numero arretrato: L. 3.000

Diritti di riproduzione

Italia: JCE. Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.

Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.

Germania: Elektor Verlag Gmbh, 5133 Gangelt

Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek

Spain: Elektor C/Ginzo de Limia, 48. Madrid - 29

ABBONAMENTI

	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 19.000	L. 29.000

I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - Via V. Monti 15 - 20123 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 315275

CORRISPONDENZA

DT	= domande tecniche	P	= pubblicità, annunci
DR	= direttore responsabile	A	= abbonamenti
CI	= cambio indirizzo	SR	= segretaria di redazione
EPS	= circuiti stampati	SA	= servizio riviste arretrate

CAMBIO DI INDIRIZZO

I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE

Aggiungere alla richiesta una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, oltre alla busta non affrancata un coupon-risposta internazionale.

TARIFFE DI PUBBLICITA' (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:
Reina & C. - Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano - Tel: 803.101-866.192 TX 316213
per USA e Canada:
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552

decodifica

Cosa è un TUN?
Cosa è un 10n?
Cosa è l'EPS?
Cosa è il servizio QT?
Perché la colpa di Elektor?

Tipi di semiconduttori

Esistono spesso notevoli affinità fra le caratteristiche di molti transistor di denominazione diversa.
E' per questa ragione che Elektor presenta nuove abbreviazioni per i semiconduttori comuni:

- 'TUP' o 'TUN' (Transistor Universale rispettivamente del tipo PNP o NPN) rappresentano tutti transistor bassa frequenza al silicio aventi le caratteristiche seguenti:

U_{CEO}, max	20 V
I_C, max	100 mA
h_{fe}, min	100
P_{tot}, max	100 mW
f_T, min	100 MHz

Ecco alcune versioni tipiche
TUN: le famiglie dei BC 107, BC 108, BC 109; 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Fra i tipi TUP si possono citare: le famiglie dei BC 177, BC 178, la famiglia del BC 179 a eccezione dei BC 159 e BC 179; 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- 'DUG' e 'DUS' (Diodo Universale rispettivamente al Silicio e al Germanio) rappresentano tutti i diodi aventi le caratteristiche seguenti:

	DUS	DUG
$U_{R,max}$	25 V	20 V
$I_{F,max}$	100 mA	35 mA
$I_{R,max}$	1 µA	100 µA
$P_{tot,max}$	250 mW	250 mW
$C_{D,max}$	5 pF	10 pF

Ecco alcune versioni tipiche 'DUS': BA 127, BA 271, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.
E alcune versioni tipiche 'DUG': OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 5748, rappresentano dei transistori al silicio di una stessa famiglia, di caratteristiche pressoché similare, ma di qualità migliore l'uno dall'altro. In generale, in una stessa famiglia, ogni tipo può essere utilizzato indifferentemente al posto di un altro.

Famiglie BC 107 (-8 -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

Famiglie BC 177 (-8 -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

- '741' può essere anche letto indifferentemente µA 741, LM 741 MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, ecc.

Valore delle resistenze e consensatori

Fornendo il valore dei componenti, le virgole e i multipli di zero saranno, per quanto possibile, omessi. Le virgole sono sostituite da una delle abbreviazioni seguenti, tutte utilizzate in campo internazionale:

p	(pico)	$= 10^{-12}$
n	(nano-)	$= 10^{-9}$
µ	(micro-)	$= 10^{-6}$
m	(mili-)	$= 10^{-3}$
k	(kilo-)	$= 10^{3}$
M	(mega-)	$= 10^{6}$
G	(giga-)	$= 10^{9}$

Alcuni esempi:
Valori delle resistenze
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
470 = 470 Ω
Salvo indicazione contraria, le resistenze utilizzate negli schemi sono di 1/4 watt, al carbone, di tolleranza 5% max.
Valori di condensatori: 4 p7 = 4,7 pF = 0,0000000000047 F
10n = 0,01 µF
10^{-8} F
Le tensioni in continua dei condensatori diversi dagli elettrolitici si suppone che siano di almeno 60V; una buona regola è quella di scegliere un valore di tensione doppio di quello della tensione di alimentazione.

Punti di misura

Salvo indicazione contraria, le tensioni indicate devono essere misurate con un voltmetro di resistenza interna 20 kΩ/V.

Tensione d'alimentazione

I circuiti sono calcolati per 220 V, sinusoidali, 50 Hz.

Servizi ai lettori

- **EPS** Numerose realizzazioni di Elektor sono corredate di un modello di circuito stampato. Nella maggioranza dei casi, questi circuiti stampati possono essere forniti forati, pronti a essere montati. Ogni mese Elektor pubblica l'elenco dei circuiti stampati disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio di circuiti stampati di Elektor).

Domande Tecniche

- I lettori possono porre delle domande tecniche relative agli articoli su Elektor, a loro scelta per iscritto o per telefono. In quest'ultimo caso, è possibile telefonare il lunedì dalle ore 14.00 alle 16.30. Le lettere contenenti domande tecniche devono essere indirizzate alla Sezione DT: per ricevere la risposta è necessario unire una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente. Le lettere spedite da un paese diverso dall'Italia devono essere accompagnate da un coupon-risposta internazionale.
- **Il torto di Elektor**
Ogni modifica importante, aggiunta, correzione e/o miglioria a progetti di Elektor viene annunciata sulla rubrica 'Il torto di Elektor'.

È in edicola il nuovo numero.

III° CONCORSO PROVA E VINCI

strumenti MUSICALI

UNICO MASS-MEDIA DI STRUMENTI MUSICALI E AUDIO-REGISTRAZIONE

QUATTRO POOH DI RASO BIANCO

UNO STRUMENTO POPOLARE EUROPEO IL FLAGIOLETTO

OVATION UNA NUOVA GENERAZIONE DI CHITARRE

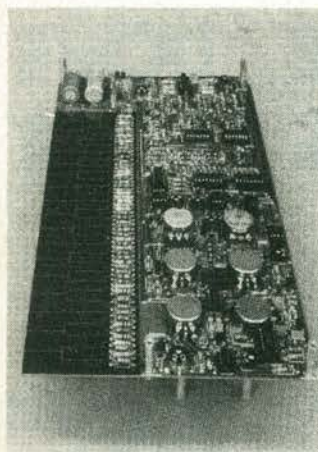
3° CONCORSO "PROVA E VINCI"

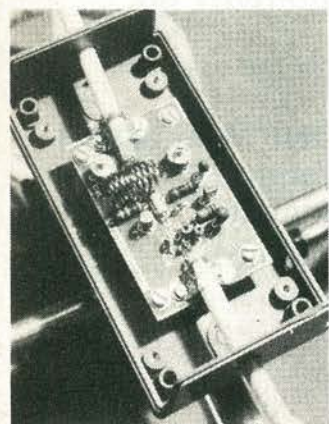
UNA PUBBLICAZIONE DEL GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Parla
WENDY CARLOS

Il flagioletto:
UNO STRUMENTO POPOLARE EUROPEO

Quattro
POOH
di raso bianco

OVATION:
una nuova generazione di chitarre

È uno strumento a tastiera che può essere suonato da chiunque, nonché un mini sintetizzatore che offre una straordinaria varietà di suoni e possibilità di miscelazione. Anche se il prototipo è munito di tastiera, noi abbiamo fatto in modo da rendere possibile il suonare subito e comperare la tastiera solo in seguito.

Lo scorso mese abbiamo spiegato i principi generali di funzionamento del vocoder di elektor. In questo numero tratteremo le realizzazione, i circuiti stampati e la procedura di messa a punto. Possiamo dire che è stato fatto ogni sforzo per semplificare la realizzazione allo sperimentatore interessato.

Gli amplificatori d'antenna sono frequentemente impiegati per cercare di migliorare la sensibilità dei ricevitori esistenti. Con l'impiego di questi dispositivi però, si scopre sempre che con l'aumento di sensibilità si ha anche un aumento del rumore. Vale allora la pena impiegarli? L'articolo approfondisce i diversi aspetti che sono presentati dal problema.

sommario

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

Teleradioprodotti
di Antonio Vitiello
Via Gaetano De Bottis, 7
80059 Torre del Greco

Grivar Elettronica
Via Traversagna, 2/A
41058 Vignola

L.P.S. Elettronica
di Saverio Pantaleone
Via Sardegna, 56
90144 Palermo

MDM Elettronica
Via Sbarre inf. Tr. XI di V.le Moro
89100 Reggio Calabria

Ditta Tosi Stefano Elettronica
Via R. Fucini, 8/10
56025 Pontedera

Elettronica Alberti
Componenti Elettronici - Kits
Via G. Spontini, 23
00043 Ciampino (RM)

C.E.L. di Langella Olimpo & F.sco s.n.c.
Via S. Anna alle Paludi, 126
80142 Napoli

BMP s.n.c. di Benevelli e Prandi
Via Porta Brennone, 9/b
42100 Reggio Emilia

Simet di Sannino Genovese Donato
Via Zara, 46
84100 Salerno

7400	350	4012	400
74LS00	350	4013	550
7402	350	4015	950
7404	350	4016	500
74LS04	350	4017	1000
74LS05	350	4023	400
7408	350	4027	650
7410	350	4029	1250
7413	500	4040	1100
7421	350	4042	900
7427	350	4046	1300
7430	350	4049	550
7432	350	4050	550
7442	800	4066	500
7445	950	4069	400
7446	1100	4081	400
7448	1000	4093	700
7472	500	4511	1250
7473	450	4514	2700
7474	450	4518	1100
7485	1000	4520	1100
7486	450	4528	1400
7490	600	75491	1300
7493	600	75492	1300
74121	600	74C926	7000
74123	700	LF 356 H	1900
74132	900	LF 357 N	1400
74148	1250	LM 301 N	550
74151	850	LM 311 N	850
74153	850	LM 339 N	850
74LS154	1300	LM 555 N	500
74157	850	LM 556 N	1000
74161	900	LM 723 H	950
74164	1000	LM 3900	1000
74166	1000	TDA 2002	1500
74190	1000	UA 709 H	800
74192	1000	UA 741 N8	550
74193	1000	UA 741 CH	700
74221	1250	UA 747 N	700
74LS241	2000	XR 2203	1800
74LS251	900	XR 2206	6500
4000	400	XR 2207	6000
4001	400	MM 2114 N3	
4011	400	(300 nsec)	6540

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

G.B.C. *italiana*

Elenco dei componenti reperibili presso tutti i punti di vendita

INTEGRATI

sigla componente	codice GBC
XR2206	YI/6870-00
L 130	YI/6165-50
LM 317K	YI/2992-50
4011	YI/0411-00
7413	YI/1193-00
TDA 2002	YI/6180-50
7490	YI/1270-00
3900=74195	YI/1405-00
CD 4013	YI/0413-00
CD 4017	YI/0417-00
CD 4040	YI/0440-00
UAA 180	YI/6819-00
4016	YI/0416-00
4066	YI/0466-00
78L05A	YI/2953-00
4027	YI/0427-00
CD 4023	YI/0423-00
CD 4020	YI/0420-00
TBA 625B	YI/5453-56
M 253AA	YI/3406-80
LF 357	YI/2895-00
TDA 1034D/NE5534	YI/6069-80
CA 3162E	YI/0330-55
CA 3161E	YI/0330-50
723 (DIL)	YI/3104-00
LM 324	YI/2997-00
7400	YI/1180-00
7442	YI/1222-00
74193	YI/1403-00
7473	YI/1253-00
74LS95	YI/1002-50
74LS08	YI/0959-00
74LS00	YI/0955-00
74LS155	YI/1032-50
LM 339	YI/3001-50
74LS139	YI/1024-50
74LS138	YI/1024-00
74LS251	YI/1080-50
74LS156	YI/1033-00
74LS258	YI/1084-00
CD 4099	YI/0499-00
CD 4053	YI/0453-00
74LS05	YI/0957-50
74LS04	YI/0957-00
74LS86	YI/0998-00
74LS113	YI/1011-50
74LS109	YI/1009-50
74LS136	YI/1023-00
74LS10	YI/0960-00
74154	YI/1364-00
4050	YI/0450-00
CA3086	YI/0287-50
2120-1	YI/7420-00
74LS174	YI/1042-00
74192	YI/1402-00
74196	YI/1406-00

sigla componente	codice GBC
4081	YI/0481-00
4024	YI/0424-00
74LS163	YI/1036-50
74LS125	YI/1017-50
74LS192	YI/1051-00
74141	YI/1351-00
7447	YI/1227-00
723 CH	YI/3103-76
723 CN	YI/3104-01
79G KC	YI/6595-00
79G U1C	YI/6595-05
CD 4000	YI/0400-00
CD 4029	YI/0429-00
CD 4046	YI/0446-00
CD 4049	YI/0449-00
74LS21	YI/0965-50
74LS240	YI/1075-00
74LS241	YI/1075-50
4518	YI/0518-00
4511	YI/0511-00
7805 KC	YI/3002-00
741 CN8	YI/3109-00
741 CN14	YI/3109-25
741 CH(3130)	YI/3108-75
709 CH	YI/3099-55
709 CN14	YI/3099-75
709 CN8	YI/3100-00
555 CN	YI/3060-76
555 CH	YI/3060-50
7812 UC	YI/3004-50
7812 KC	YI/3002-25
LF356H	YI/2894-00
LF356N	YI/2894-10
7805 UC	YI/3004-25
78L12	YI/2955-00
78L05	YI/2953-00
4001B	YI/0401-00
74LS83	YI/0996-50
74LS193	YI/1051-50
CD 4049	YI/0449-00
CD 4093	YI/0493-00
CD 4012	YI/0412-00
CD 4042	YI/0442-00
CD 4040	YI/0440-00
CD 4034	YI/0434-00
AY-5-2376	YI/0050-00
CA 3130	YI/0330-00
74121	YI/1331-00
7437	YI/1217-00
4069	YI/0469-00
74123	YI/1333-00
7445	YI/1225-00
7493	YI/1273-00
7430	YI/1210-00
UAA 170	YI/6818-00
LM 311	YI/2991-00
7420	YI/1200-00
7402	YI/1182-00

sigla componente	codice GBC
4022	YI/0422-00
74151	YI/1361-00
LM 3911	YI/3248-25
XR 2207	YI/6870-01
SO41P	YI/4861-00
74132	YI/1342-00
7493	YI/1273-00
LM 301	YI/2988-20
SAD 1024	YI/3960-00
4015	YI/0415-00
2102-1 (2102A4)	YI/7420-00
TCA 965	YI/5916-15
40106	YI/0806-00
CA 3080	YI/0284-50
LM 747	YI/3111-00
LM 323	YI/2996-50
CD 4098 (4528)	YI/0498-00
TDA 1024	YI/6067-80
556	YI/3061-00
TAA 861A	YI/5213-25
4514	YI/0514-00
4520	YI/0520-00
3911	YI/3248-00
4528	YI/0528-00
4060	YI/0460-00
CA 3140	YI/0330-20
CA 3140T	YI/0330-25
4136	(a richiesta)
MC78L 15CP	
(MC78L 15ACP)	YI/2959-00
7406	YI/1186-00
7407	YI/1187-00
7432	YI/1212-00
7448	YI/1228-00
7474	YI/1254-00
7485	YI/1265-00
74157	YI/1367-00
74161	YI/1371-00
TCA 440	YI/5812-00
TDA 1190	YI/6101-00
566	YI/3063-75
74LS14	YI/0962-00
74150	YI/1360-00

TRANSISTORI

sigla componente	codice GBC
BC 108	YT/0858-20
BC 109	YT/0860-00
BC 178	YT/0998-25
BC 140	YT/0922-13
BC 160	YT/0962-30
BD 242	YT/2524-00
BU 142	YT/5442-00
BC 557 B	YT/1754-00
BC 141	YT/0923-90
BC 547 B	YT/1734-10
BC 108 B	YT/0858-40
BC 107 B	YT/0855-50
BC 179 C	YT/1000-25
BC 109 C	YT/0860-55
2N1613	YT/7859-27
BC 547	YT/1733-90
BC 557	YT/1753-90
BC 559C	YT/1758-30
BC 177B	YT/0996-50
BF 494	YT/3884-00
BD 137	YT/2310-10
BD 139	YT/2314-10
BD 140	YT/2316-20
BC 546B	YT/1732-00
BC 556A=B	YT/1752-00
BD 135	YT/2306-10
BC 517	YT/1671-00
2N 3055	YT/8219-76
BF 254	YT/3644-10
BF 255	YT/3645-00
BFY 90	YT/4640-10
BF 451	YT/3841-00
2N 2219	YT/8010-79
BF 256A=B	YT/3646-20
BC 549 B	YT/1738-00
BC 109 B	YT/0860-50
BF 549 C	YT/1738-30
BC 328/25	YT/1296-10
BC 327/25	YT/1294-60
TIP 2955	YT/7505-00
BC 161-16	YT/0964-05
BF 244	YT/3634-00
BF 245A=B	YT/3635-40
TUN-BC 107	YT/0855-10
TUP-BC 177	YT/0996-40
BU 208 A	YT/5508-00/05/10
BD 242 A	YT/2524-00
BD 131	YT/2294-00

OPTO

sigla componente	codice GBC
TIL 209	YO/1800-10
TIL 111 (TIL 112)	YO/1124-00

DIODI

sigla componente	codice GBC
TIC 226 D	YD/3007-00
1N 4001	YD/4350-20
1N 4002	YD/4350-40
BA 127	YD/0240-00
1N 914	YD/3732-90
B40 C5000	YD/0134-00
1N 4004	YD/4350-80
DUS-1N 4148	YD/4379-65
DUG-OA 95	YD/2335-10
TIC 106 D	YD/3002-00

---

mesa **srl - Via Canova 21**
20145 Milano - Tel: 02/3491040

Computer TV-Games L. 174.000 (IVA inclusa)

2650	21.000
2616-monitor	30.000
2636	29.000
2621	7.500
LM339	1.000
74LS139	1.000
74LS138	1.000
74LS251	1.000
4053	1.200
74LS156	1.000
74LS258	1.700
2112-4	3.000
LS08	400
LS04	400
LS05	400
L986	600
LS113	600
LS109	600
LS00	400
LS136	1.000
LS10	400
8,867 MHz	2.000

opzioni L. 26.000

Joy-sticks	3.000
Trasformatore 220/13VA	6.000
Cavo 10 fili mt 1	1.000
Compensatore per quarzo	1.000
Documentazione in italiano	8.000

Elekterminal L. 30.000 (IVA inclusa)

2102-1	2.500
SFC 71301 (programmata)	5.000
74LS174	1.200
74LS165	1.200
74LS163	1.200
4011	400
4081	400
74LS04	400
74LS00	400
74LS125	1.000

Attenzione Il lettore che dopo aver sviluppato un programma, intendesse riportarlo su EPROM, può usufruire dell'apposito programmatore presso la MESA 2 srl che può anche fornire la EPROM stessa.

MM 5303	L. 10.950
AY5-1013	11.400
96364	L. 30÷35.000 ca.
RO-3-2513	L. 18.600

I.C.C. Via Palma 9 - 20100 Milano
Tel: 02/4045747

Presso la sede **GBC - V.le Matteotti 66 - 20092 Cinisello B.**
Tel. 02/6181801 è reperibile la
TASTIERA PER IL COMPUTER TV GAMES:

tastini	codice GL 0900/00
cappucci	codice GL 0902/00

Alla **Cross Point** potete acquistare la TASTIERA ASCII.
Key switch tipo JP 5045
Key switch tipo JP 5025 *
* richiedete cappuccio normale e doppio con innesto ad "X"
CROSS POINT - Via Miglioretti 2 - 20161 Milano

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

eps-servizio circuiti stampati

giugno 1979

EPS 9453	generatore di funzioni semplice	L. 8.000
EPS 9453F	pannello per generatore di funzioni semplice	L. 4.850
EPS 9465	alimentatore stabilizzato a circuito integrato	L. 4.000
EPS 78041	tachimetro per la bicicletta	L. 2.800
EPS 1234	riduttore dinamico del rumore	L. 3.300
EPS 9743	comando automatico per il cambio delle dispositive	L. 2.500
EPS 4523/9831	le fotografie di Kirlian	L. 7.400
EPS 1473	simulatore di fischio a vapore	L. 3.650
EPS 1471	sintetizzatore di vaporiera	L. 3.400
EPS 9765	iniettore di segnali	L. 2.450

luglio/agosto 1979

EPS HB11 +HB12	austereo: alimentatore + amplificatore HI-FI da 3W	L. 7.900
EPS HB13	austereo: preamplificatore	L. 8.300
EPS HD4	riferimento di frequenza universale	L. 5.500
EPS 9525	indicatore di picco a LED	L. 4.300
EPS 77005	distorsiometro	L. 5.900
EPS 77059	alimentatore 0-10V	L. 4.200
EPS 77101	amplificatore per autoradio da 4W	L. 3.300
EPS 9398+9399	preamplificatore preco	L. 10.500
EPS HB14	austereo: preamplificatore fono	L. 4.400

settembre 1979

EPS 9797	timer logaritmico per camera oscura	L. 5.800
EPS 9860	PPM: voltmetro di picco AC su scala logaritmica	L. 4.900

ottobre 1979

EPS 9344-1+2	mini tamburo	L. 8.500
EPS 9344-3	generatore di ritmi IC	L. 4.500
EPS 9948	generatore sinusoidale a frequenze fisse	L. 6.000
EPS 9491	segnalatore per parchimetri	L. 3.500
EPS 79026	interruttore a battimano	L. 4.500

novembre 1979

EPS 9401	equin	L. 7.800
EPS 79005	indicatore digitale universale	L. 5.500
EPS 9751	sirene	L. 4.500
EPS 9755-1-2	termometro	L. 9.800
EPS 9325	il "digibell"	L. 7.500
EPS 79075	microcomputer basic	L. 18.500

dicembre 1979

EPS 9987-1+2	amplificatore telefonico	L. 7.900
EPS 79006	gioco "prova forza"	L. 5.700
EPS 79073	costruzione del computer per TV Games (main board)	L. 38.000
EPS 79073-1-2	costruzione del computer per TV Games (power supply e keyboard)	L. 17.500
EPS 9906	alimentatore per microcomputer basic	L. 9.900
EPS 9885	scheda con 4k di RAM	L. 35.000
EPS 9967	modulatore TV UHF/VHF	L. 4.500
EPS 80024	"bus board"	L. 12.900
EPS 9817-1+2	voltmetro LED con UAA 180	L. 5.900
EPS 9970	oscillographics	L. 5.500
EPS 9952	saldatore a temperatura controllata	L. 4.900
EPS 9827	campi magnetici in medicina	L. 3.600
EPS 9927	mini-frequenzimetro	L. 6.900

gennaio 1980

EPS 9984	fuzz-box variabile	L. 4.200
EPS 9965	tastiera ASCII	L. 16.000
EPS 9988	pocket "bagatelle" (gioco di destrezza)	L. 4.500
EPS 9985	contaminuti "chiocciante"	L. 6.300
EPS 9966	elekterminal	L. 17.000
EPS 79519	sintonia a tasti	L. 8.900

febbraio 1980

EPS 9974	rivelatore a prossimità	L. 6.500
EPS 79038	l'estensione delle pagine nell'elekterminal	L. 14.900
EPS 79088-1-2-3	il "digifarad"	L. 10.900
EPS 79514	gate dipper	L. 4.300
EPS 78003	lampeggiatore di potenza	L. 4.500
EPS 79077	semplici effetti sonori	L. 4.500
EPS 78087	chassis di media frequenza	L. 5.500
EPS 79082	decodificatore stereo	L. 5.800
EPS 79095	elekdoorbell	L. 11.000

marzo 1980

EPS 79019	generatore sinusoidale	L. 4.900
EPS 9913-1/2	unità di riverbero digitale	L. 15.000
EPS 79040	modulatore ad anello	L. 6.300
EPS 9753	biglia elettronica	L. 7.400
EPS 80021-1a/2a	sintonia digitale	L. 16.900
EPS 80016	disturbatore elettronico	L. 3.900

aprile 1980

EPS 79650	convertitore per onde corte	L. 4.500
EPS 79039 +pannello	monoselektor	L. 19.000
EPS 79070	stentore	L. 8.500
EPS 79071	assistentor	L. 6.000
EPS 80023	topamp	L. 3.500

maggio 1980

EPS 79024	ricaricatore affidabile	L. 5.000
EPS 80031	toppreamp	L. 9.400
EPS 80054	volete una voce "strana"...? (modulatore ad anello)	L. 4.500
EPS 79093	timer/controller programmab.	L. 6.400
EPS 80009	sewar (effetti sonori con riverbero analogico)	L. 6.900

giugno 1980

EPS 80018-2	antenna "attiva"	
EPS 80019-1	per l'automobile	L. 6.000
EPS 80084	accensione a transistor	L. 9.000
EPS 80086	temporizzatore "intelligente" per tergicristallo	L. 7.500
EPS 80096	misuratore di consumo del carburante	L. 15.000
EPS 80097	fermiamo i ladri! (antifurto)	L. 4.000
EPS 80101	indicatore della tensione della batteria	L. 4.000
EPS 80102	un probe ad astina	L. 4.000
EPS 80109	protezione per la batteria	L. 4.500
EPS 7043b	sussidio da campeggio	L. 4.000

luglio/agosto 1980

EPS 78065	riduttore di luce sensor	L. 4500
EPS 79517	carica batteria automatico	L. 4900
EPS 79505	ammutolitore per disc-jockey	L. 6000
EPS 79114	frequenzimetro per sintetizzatori	L. 5300
EPS 79509	servo amplificatore	L. 3200

settembre 1980

EPS 79513	VSWR meter	L. 1.500
EPS 80027	generatore di colore	L. 3.400
EPS 79033	quizmaster	L. 3.000
sistema d'allarme centralizzato		
EPS 9950	stazione master	L. 4.000
EPS 9950	stazione slave	L. 3.600
EPS 9950	stazione d'allarme	L. 2.000
EPS 9945	consonant	
EPS 9945-F	pannello frontale consonant consonant	L. 16.000

ottobre 1980

EPS 80067	digisplay	L. 4.500
EPS 80045	termometro digitale	L. 6.200
EPS 79035	millivoltmetro CA e generatore di segnali	L. 2.800
EPS 9954	preconsonant	L. 4.300

novembre 1980

EPS 80068-1/2	il vocoder di elektor-bus board	L. 15.850
EPS 80068-3	il vocoder di elektor-filtri	L. 5.450
EPS 80068-4	il vocoder di elektor-modulo I/O	L. 5.500
EPS 80068-5	il vocoder di elektor-alimentatore	L. 4.500
EPS 80022	amplificatore d'antenna	L. 1.500
EPS 80060	chorosynt	L. 25.500
EPS 9956/9955	doppio regolatore di dissolvenza per proiettori	L. 5.100

ess - servizio software

µP TV Games four-in-a-row, surround, music box, fun and games, clock	ESS 003	L. 4.800
µP TV Games test patterns, PVI programming space shoot-out	ESS 006	L. 5.500

Tutti i circuiti stampati e i dischi software, sono in vendita presso i migliori rivenditori (indicati altrove in questa rivista) e possono essere richiesti alla nostra Redazione utilizzando il coupon qui sotto

Tagliando d'ordine da inviare a: J.C.E.-Elektor, Div. EPS-ESS - Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello B.

Nome ______________________

Cognome ______________________

Via ______________________ n° ______

Città ______________________ CAP ______

Firma ______________________

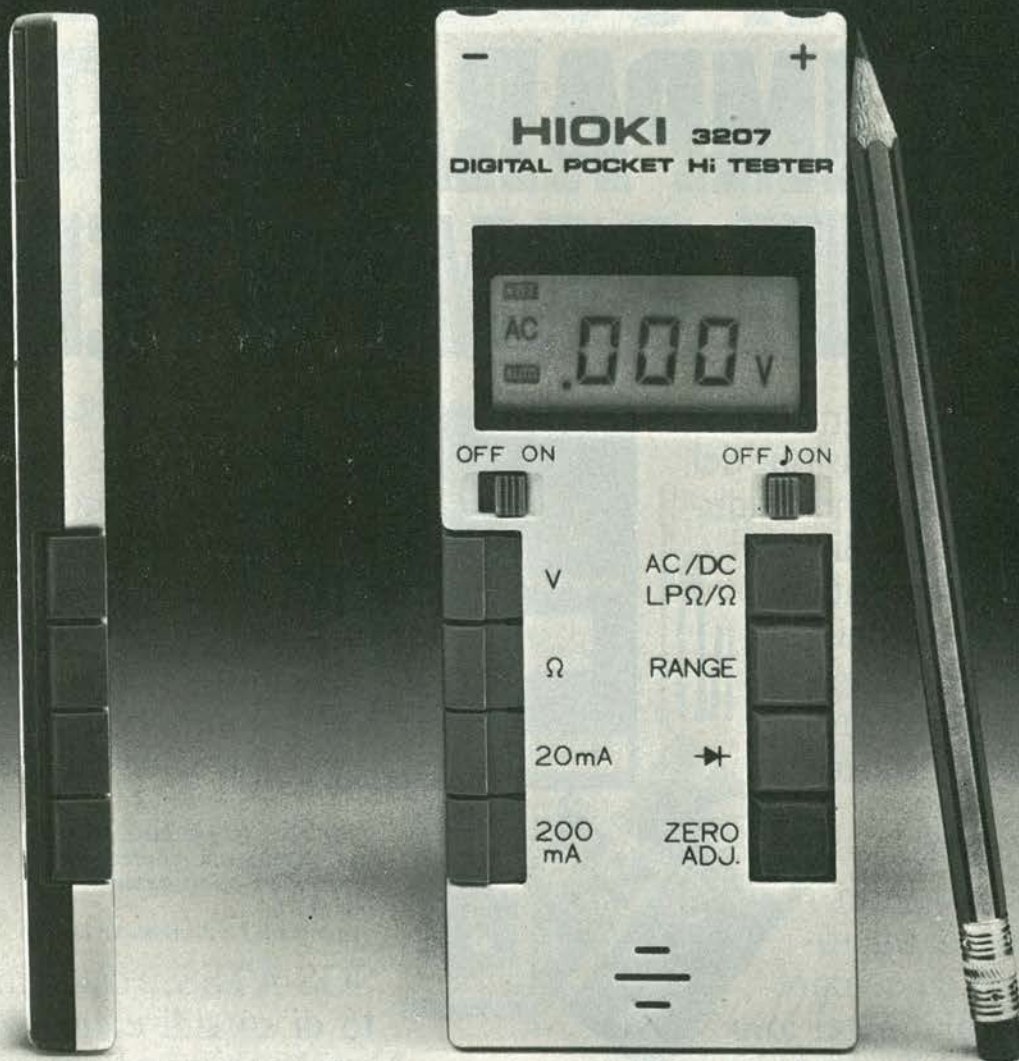
Data ______________________

Codice fiscale (indispensabile per le aziende) ______________________

Inviatemi il seguente materiale, pagherò al postino l'importo indicato nel n° 18 di Elektor + spese di spedizione.

Termini di consegna:
EPS 60gg dalla data di ricevimento dell'ordine
ESS 60gg dalla data di ricevimento dell'ordine

EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS

Multimetro digitale automatico Hioki funzioni e misure a vista d'occhio.

Job Line

Tensioni c.c. (manuale-auto)
100 μV - 1000 V

Correnti c.a. (manuale)
10 μA - 200 mA

Tensioni c.a. (manuale-auto)
1 mV - 600 V

Resistenze (manuale-auto)
0,1 Ω - 2 MΩ

Correnti c.c. (manuale)
10 μA - 200 mA

Resistenze LP (manuale-auto)
1 Ω - 2 MΩ

Specifiche generali mod. 3207

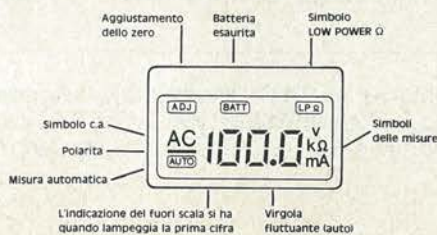
- Sistema di misura automatico o manuale.
- Virgola fluttuante (auto).
- Display $3^1/_2$ digit. LCD con indicazioni delle funzioni e della polarità.
- Tasto di azzeramento automatico.
- Tasto selezione di portata.
- Tasto inserimento misure in LOW POWER.
- Tasto prova diodi.
- Tasto di selezione delle misure.
- Prova diodi e semiconduttori.
- Prova continua.
- "BUZZER" avvisatore di cortocircuito (disinseribile).
- Alimentazione con pile all'ossido d'argento.
- Protezione c.c. : 1000 V
  c.a. : 750 V
  Ω - mA : fusibile e diodi
- Dimensioni: 150 x 60 x 12,5 mm

TS/2150-00

Aggiustamento dello zero — Batteria esaurita — Simbolo LOW POWER Ω

ADJ BATT LPΩ AC AUTO 100.0 V kΩ mA

Simbolo c.a. — Polarità — Misura automatica — Simboli delle misure

L'indicazione del fuori scala si ha quando lampeggia la prima cifra — Virgola fluttuante (auto)

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

G.B.C. italiana

NANOCOMPUTER®. UN COMPUTER PER IMPARARE TUTTO SUI COMPUTER.

In questi ultimi anni, l'eccezionale diffusione dei microprocessori nell'industria e nella vita di tutti i giorni ha aumentato fortemente la richiesta di persone in grado di operare professionalmente nel settore.

La SGS-ATES, uno dei maggiori produttori di microprocessori da sempre in primo piano nel loro supporto in Europa, ha fatto fronte a questa esigenza realizzando il NANOCOMPUTER, un sistema didattico professionale e completo.

NBZ80-S. Scheda base, scheda per esperimenti, miniterminale, contenitore-alimentatore, kit di fili, Nanobook 1 e 3, manuale tecnico.

<u>Insegnamento e apprendimento: due facce dello stesso problema.</u>

Su questo concetto è basato il sistema didattico NANOCOMPUTER in cui la SGS-ATES ha riversato una lunga esperienza sistemistica e produttiva, realizzata preparando i suoi tecnici e ricercatori ad altissimo livello.

Il NANOCOMPUTER è un sistema didattico integrato e modulare. È formato da un potente microcalcolatore con il microprocessore Z80 prodotto in Italia dalla SGS-ATES, e da un insieme completo di sussidi educativi: libri di testo Nanobook® in italiano e nelle principali lingue europee, manuali tecnici, kit per esperimenti.

La concezione modulare permette al NANOCOMPUTER di crescere insieme allo studente, in un processo di apprendimento attivo fondato sul continuo dialogo tra la macchina e lo studente.

SGS-ATES Componenti Elettronici S p A , Via C. Olivetti 2, 20041 Agrate Brianza, Tel. (039) 65551 • DIREZIONE COMMERCIALE ITALIA, Via Correggio 1/3, 20149 Milano, Tel. (02) 4695651 • UFFICI VENDITA: Firenze, Tel. (055) 4377763 • Milano, Tel. (02) 4695651 • Roma, Tel. (06) 8392848 • Torino, Tel. (011) 531167 • PUNTI DI VENDITA: Via Larga, ang. Via Brolo/Via Verziere, 20122 Milano, Tel. (02) 8690047 • Via S.

Per queste caratteristiche, il sistema NANOCOMPUTER è particolarmente adatto non solo all'apprendimento a scuola, sotto la guida di un insegnante, ma anche per chi voglia individualmente prepararsi a questa nuova professione.

Il sistema NANOCOMPUTER: un sistema modulare. Il NANOCOMPUTER, studiato espressamente per impieghi didattici, riunisce in sé un'elevata rigorosità di concezione e un'estrema flessibilità, essenziali in un processo di apprendimento teorico e sperimentale al contempo. Nella sua versione più semplice, NBZ80-B, il NANOCOMPUTER permette anche allo studente senza conoscenze specifiche di impadronirsi delle tecniche di programmazione dei microprocessori.

Con la versione NBZ80-S lo studente viene introdotto anche nelle tecniche di interfacciamento di un microprocessore con il mondo esterno e nei problemi di interazione tra hardware e software.

NBZ80-B. Scheda base, miniterminale, contenitore-alimentatore, Nanobook 1, manuale tecnico.

È possibile, attraverso un kit di espansione, passare dalla versione NBZ80-B alla NBZ80-S. In tal modo ogni studente può scegliere, graduandolo nel tempo, il livello di apprendimento più consono alle proprie esigenze. L'NBZ80-S è a sua volta ulteriormente espandibile per consentire l'approfondimento di un linguaggio ad alto livello, il Basic, soprattutto nelle sue interazioni con l'hardware.

NBZ80-HL. Come NBZ80-S con 16k byte di RAM, tastiera alfanumerica con interfaccia video, 8k ROM di Basic su scheda addizionale, libro Basic Programming Primer, monitor TV (opzionale).

Desidero ricevere gratuitamente maggiori informazioni su:
☐ sistema NANOCOMPUTER®
☐ corsi sullo Z80 con l'utilizzo del NANOCOMPUTER®

NOME ______________ COGNOME ______________

INDIRIZZO ______________

PROFESSIONE ______________

Inviare a: SGS-ATES
Componenti Elettronici S p A
Via C. Olivetti 2-20041
Agrate Brianza, tel. (039) 65551

SGS ATES

EK 10/80

Quintino 29/C, 10121 Torino, Tel. (011) 531267 • DISTRIBUTORI: CID, Roma, Tel. (06) 6383979 • DE DO Electronic Fitting & C. S.a.s., Tortoreto Lido (Te), Tel. (0861) 78134 • DISELCO S.p.A., Milano, Tel. (02) 3086141 • FANTON ELECTRONIC SYSTEM S.r.l., Padova, Tel. (049) 654487 • FANTON BOLOGNA S.r.l., Bologna, Tel. (051) 357300 • AGENTE ESCLUSIVO PER LA SCUOLA: GB PARAVIA & C. EDITORI, Torino, Tel. (011) 779166.

selektor

Fotomicrografia di un cristallo liquido smectico (vedi testo) con ingrandimento di circa 200. La fase a cristallo liquido è stata formata raffreddando un sottile film di liquido isotropico (sfondo nero) e risulta chiaramente ordinata nonostante il fatto che è scorrevole. In altre parole per quanto i cristalli liquidi siano fluidi, hanno molte delle proprietà ottiche dei cristalli solidi. Questo si traduce nella possibilità di produrre, usando dei cristalli liquidi nematici che possono essere controllati elettricamente, il familiare tipo di display mostrato nella parte inferiore della foto.

Brillanti prospettive per i cristalli liquidi

Visualizzatori a cristalli liquidi affidabili, durevoli sono oggi componenti familiari di orologi e calcolatori tascabili. Ma il lavoro dei gruppi di ricerca universitari, governativi ed industriali, che li ha resi disponibili così a buon mercato, non è affatto al termine, in quanto la crescente complessità dei dispositivi si traduce in specifiche più rigorose per i materiali. I cristalli liquidi prodotti in un tipo nuovo promettono di essere la chiave per ulteriori importanti innovazioni.
I display elettroottici digitali che fanno uso di cristalli liquidi trovano diffuso impiego in orologi da polso e da tavola, calcolatori tascabili e, grazie alla pubblicità, i termini "cristalli liquidi" e "display a cristalli liquidi" sono ormai familiari a tutti. Il successo di questi dispositivi dipende interamente dalla qualità del sottile strato fluido del materiale a cristalli liquidi usato per rappresentare i segni sul display, e che si può osservare nella fotografia.
Il progresso nella costruzione di soddisfacenti display a cristalli liquidi è rimasto a lungo fermo semplicemente perchè non erano disponibili materiali con buone e stabili caratteristiche. Ma le cose sono improvvisamente cambiate con la scoperta della classe dei cristalli liquidi a base di ciano-difenile.

Subitaneo aumento della domanda

Le possibilità di questi cristalli liquidi sono apparse subito eccellenti, grazie ad un esteso programma di prove al RSRE. Immediatamente ci fu una forte richiesta del nuovo materiale. La società chimica BDH a Poole nel sud dell'Inghilterra ha risolto il problema della produzione in massa del materiale, in forma sufficientemente pura per garantire un impiego affidabile nei display.
Un interessante risultato di questa collaborazione tra un'università, un laboratorio governativo di ricerca ed una ditta di prodotti chimici, nella combinazione di due discipline scientifiche, la chimica e la fisica, ha condotto ad un vantaggio in ragione di vicendevole stimolo, che ha superato i problemi di comprensione e di comunicazione.

I cristalli liquidi

Cosa sono i cristalli liquidi?
La loro conoscenza è data da parecchi anni, essendo stati scoperti dal botanico austriaco Reinitzer nel 1888. Egli osservò che il composto organico benzoato di colesterile fondeva nettamente al 145 °C, ma non formava un liquido limpido. Si otteneva infatti un fluido di aspetto nebuloso che si chiarificava solo dopo riscaldamento a 179 °C. La fase intermedia fu riconosciuta come un eventuale cristallo liquido. Presto furono trovati altri composti organici che presentavano un comportamento analogo, ed un aspetto comune di tutti questi composti erano le loro molecole di forma lunga e stretta. Inoltre tutti contenevano anelli benzoici e doppi legami che davano loro rigidità (vedi figura 1).
Non è affatto impensabile che dei composti come questi possano comportarsi in questo modo. I loro reticoli cristallini sono formati da disposizioni rigide tridimensionali ed ordinate di molecole a forma di bastoncino; se i cristalli sono riscaldati la vibrazione termica prende il sopravvento sulle interazioni molecolari, e le molecole divengono libere di muoversi in qualunque direzione, con la conseguente distribuzione dei reticoli cristallini rigidi. Per molecole meno allungate o di forma approssimativamente sferica, il materiale risulta un vero liquido, con un disordine totale nel sistema molecolare. Però nel caso di molecole di forma allungata esiste una forte tendenza a mantenere paralleli tra loro gli

Figura 1. Non molto dopo la scoperta dei primi cristalli liquidi si trovò che altri composti organici si comportavano in maniera simile. Una caratteristica comune a questi materiali contenevano sistemi ad anello benzoico e doppi legami che conferiscono loro rigidità.

Figura 2. Transizione reversibile tra un cristallo liquido nematico (a) ed il liquido isotropico disordinato (b).

assi maggiori, in presenza di notevoli distanze molecolari, anche dopo che il cristallo ha collassato. Questo origina una fase che rassomiglia ad un fluido, ma che tuttavia è altamente organizzata.
A causa dell'ordinamento molecolare che rimane, il materiale in questa fase ha molte delle proprietà ottiche di un cristallo, ma può scorrere; perciò si usa il termine cristallo liquido. Solo quando si riscaldi il materiale ad una maggior temperatura il disordine diventa totale, come quello che compete al vero stato liquido (vedi figura 2).
È un fatto piuttosto comune che le molecole nei cristalli liquidi si dispongano in strati paralleli tra loro. Quando questo avviene i cristalli sono conosciuti col nome di cristalli liquidi smectici, e si presentano con notevole viscosità; finora essi non hanno avuto un largo impiego commerciale. Un sistema molto importante è formato dai cosiddetti cristalli liquidi nematici che si presentano molto più fluidi ed hanno una disposizione parallela ma non stratificata delle molecole.

Attività ottica

Un'altra versione dei cristalli liquidi nematici si ha quando le molecole del composto sono otticamente attive, ossia quando possono dimostrare una struttura destrorsa o sinistrorsa, in relazione tra loro come le immagini speculari. A causa della dissimetria dei campi di forza intermolecolari in una fase a cristalli liquidi interamente costituita da molecole destrorse o sinistrorse, queste non rimangono più orientate in maggioranza parallele nelle tre dimensioni; la disposizione può essere invece pensata come quella mostrata nello schizzo di figura 3. Qui le molecole sono parallele tra di loro e giacciono in strati, ma questi non hanno orientamento concorde tra loro. Cristalli con questo tipo di struttura sono chiamati cristalli liquidi colesterici.
Risalendo lungo una catasta di questi straterelli troviamo che gli assi maggiori delle molecole ruotano progressivamente in un solo verso, formando delle disposizioni elicoidali destre o sinistre, con un passo ben definito. Per la relazione $\lambda = Pn$, dove λ è la lunghezza d'onda della luce incidente, P è il passo dell'elica ed n è l'indice di rifrazione (di solito 1,5), questi cristalli hanno la proprietà di riflettere selettivamente la luce colorata, qualora P sia compreso entro il campo delle lunghezze d'onda della luce visibile. Per questo motivo dei cristalli liquidi colesterici con adatto passo dell'elica sono usati nei termometri digitali e per vari tipi di termografia superficiale; il passo, e di conseguenza il colore della luce riflessa variano con la temperatura.
Ovviamente l'esistenza di materiali in grado di avere uno stato fluido ma ordinato della materia ha costituito una sfida ai ricercatori geniali per la ricerca di altre applicazioni del prodotto. La necessità di riscaldare un solido per produrre la fase nematica o colesterica era un grave impedimento, però ha forzato i chimici organici a trovare delle sostanze che formino questa fase a temperatura ambiente. Lo scopo fu raggiunto ma i materiali trovati per primi presentavano alcuni inconvenienti.

3

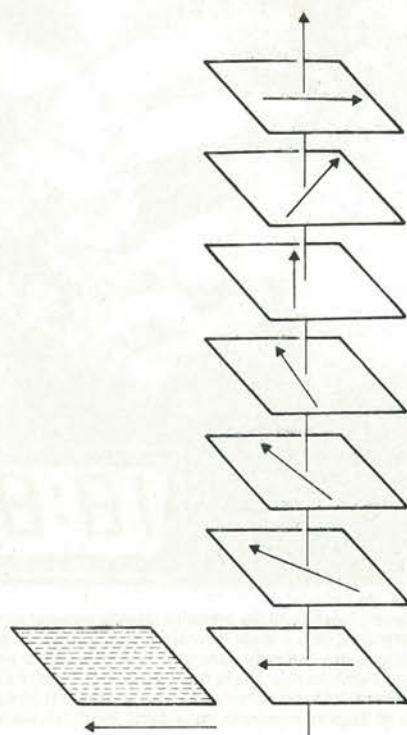



Figura 3. Rappresentazione del posizionamento delle molecole in un cristllo liquido colesterico. Le frecce rappresentano la direzione dell'asse maggiore delle molecole in ciascuno strato.

4

X–⌬–A–B–⌬–Y (a)

$CH_3(CH_2)_n$–⌬–⌬–CN (b)

$CH_3(CH_2)_nO$–⌬–⌬–CN (c)

$CH_3(CH_2)_n$–⌬–⌬–⌬–CN (d)

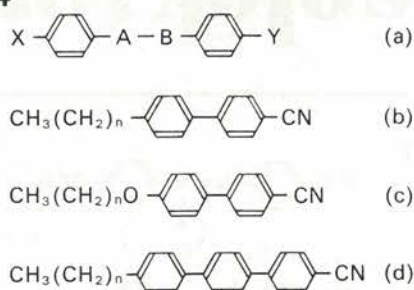



Figura 4. Le prime fasi di cristallo liquido a temperatura ambiente si ebbero con composti o miscugli di composti di composizione analoga a quella mostrata in (a), dove il gruppo funzionale —A—B— era del tipo —N=CH—, —N=N(O)—, —CO.O— e simili. Questi gruppi funzionali rendono il composto instabile o colorato, e questo problema fu risolto legando tra loro i due anelli benzoici in una struttura tipo difenile. Per evitare restringimenti del campo di temperatura nematico, sono stati legati alle estremità delle molecole dei gruppi ciano oppure alchilod alcolossi saturati, in modo da formare dei 4-alchil- e 4-alcolossi-4'-ciano-difenili come in (b) ed in (c). I derivati dal p-trifenile come il (d) furono sviluppati in seguito.

Temperatura ambiente

Le prime fasi a temperatura ambiente erano formate da composti o miscele di composti che avevano la formula generale mostrata in (a) della figura 4, dove —A—B—, il gruppo di legame, era del tipo —N=CH—, —N=N (O)—, —N=N—, —CO.O— e simili. Ma questi gruppi funzionali rendono il composto chimicamente od otticamente instabile. Il migliore si è rivelato il gruppo estero —CO.O—. Tuttavia l'esistenza di questi nematici a temperatura ambiente ha permesso ai fisici di esplorare le possibilità potenziali di questi materiali, ed apparve certo nei primi anni '60 che sarebbe stato possibile sfruttarli.
Lo svantaggio dovuto al gruppo centrale fu individuato ed eliminato legando i due anelli benzoici direttamente in una struttura tipo difenile. L'accorciamento delle molecole avrebbe potuto seriamente restringere gli intervalli di temperatura delle varie fasi ed allora, come primo esperimento fu usato un gruppo ciano come elemento terminale da un lato. Il gruppo all'altra estremità fu scelto tra i radicali alchilici saturi o tra i gruppi alcossi. In questo modo nacque l'idea del 4-alchil e del 4-alcossi-4'-cianodifenile. Le loro strutture sono mostrate in figura 4 rispettivamente in (b) e (c).
Uno dei primi materiali sintetizzati è stato quello contrassegnato da (b) in figura 4 con un catena di cinque atomi di Carbonio. Esso fondeva a 21,5 °C e restava nematico fino a 35 °C; la fase nematica si manteneva indefinitivamente alla temperatura ambiente e fino a 4 °C in uno stato superraffreddato. La fase nematica era incolore ed il composto aveva un'alta stabilità chimica e fotochimica, inoltre il materiale non era tossico ed era apparentemente privo di qualità nocive. Furono prodotti composti di questo tipo in una vasta gamma. Molti fondevano a temperatura bassa ed i composti della formula (c) in Fig. 4 presentavano il cambio di fase dal critallo liquido nematico al liquido isotropico alla maggior temperatura.

Prodotti derivati

Da questa serie di composti si possono produrre delle miscele che si comportano come un sistema con punto di funzione intorno a 0 °C o poco meno, e rimangono nematici fino ad oltre 50 °C. Questo campo di temperature è stato giudicato troppo ristretto, e questa considerazione ha portato allo sviluppo di derivati analoghi dal p-trifenile, come quello indicato con (d) in figura 4.
Le fasi nematiche di questi materiali persistono a temperature ben superiori ai 200°C ed inoltre, incorporano adatte quantità di prodotti tipo (d) con, per esempio, n = 4, in miscele di materiali (b) e (c), sono stati ottenuti nuovi sistemi con un mggior campo nematico, vale a dire da —10 °C a 60,5 °C, da —12 °C a 72 °C, e così via.
Per la presenza, ad un'estremità della molecola del gruppo ciano fortemente dipolare, questi composti hanno una forte anisotropia dielettrica positiva, il che significa che la permettività elettrica lungo l'asse maggiore è più grande di quella che si ha nel senso dell'asse minore; per questo motivo, nella fase nematica, le molecole hanno una forte tendenza ad allinearsi nella direzione del campo. Questo è proprio quanto occorre, per cui la disponibilità di un'ampia gamma di sistemi nematici pro-

selektor

dotti su scala commerciale dalla BDH Chemicals ha permesso ai costruttori elettronici di fare dei display elettro-ottici con possibilità di eccellenti prestazioni e di lunga durata di esercizio.

Sistemi nematici elicoidali

Il display di un orologio o di un calcolatore è semplicemente un sottile sandwich nel quale il cristallo liquido nematico è sistemato tra due lastrine di vetro rivestite nella loro superficie interna da una pellicola conduttiva trasparente formata da un materiale come In_2O_3 oppure SnO_2. Trattenendo le superfici degli elettrodi in modo adatto, le molecole dei cristalli liquidi sono costrette a giacere parallele a queste, ma le loro direzioni sono sistemate in modo da girare per un angolo di 90 ° nello spessore del film. Le molecole contenute nel film, il quale è spesso da 6 a 12 µm, assumono una disposizione a quarto d'elica, come mostrato in figura 5. Se la luce che entra nel sandwich è polarizzata in un piano parallelo all'asse maggiore delle molecole che si trovano alla superficie del film, essa è in seguito guidata per un quarto di giro nel suo passaggio attraverso il film, ed emerge attraverso un secondo polarizzatore disposto ad angolo retto rispetto a quello di entrata. Nel suo cosiddetto strato diseccitato la cella è trasparente e può essere usata per produrre chiare riflessioni qualora sul fondo si disponga uno specchio. Ma quando attraverso il film si applica una piccola tensione di circa 2,5 V in una cella da 12 µm, le molecole ruotano rapidamente per allinearsi a formare un angolo retto con gli elettrodi. La luce non è più guidata nel suo passaggio attraverso la cella che appare quindi nera.

È ovvio che, qualora si attivi elettricamente solo una parte della cella (per esempio uno degli elettrodi di una sagoma a 7 segmenti), abbiamo il modo di presentare delle informazioni in nero su un fondo chiaro senza dover generare energia luminosa entro il dispositivo. Quando noi togliamo il campo elettrico le molecole rapidamente si ridispongono secondo il quarto d'elica. Questa è la base dei display nei quali sono stati usati con successo i cristalli liquidi al ciano-difenile. Il solo movimento è quello delle molecole per cui il tempo di risposta è molto veloce e, con un assorbimento di potenza dell'ordine dei microwatt, si ha una lunga durata delle batterie.

Dispositivi colesterici

I cristalli liquidi basati sul difenile ci offrono i mezzi per produrre materiali colesterici stabili. Dobbiamo solo introdurre una catena di Carbonio ramificata al posto di $CH_3\ (CH_2)_n$—oppure $CH_3\ (CH_2)_nO$— in posizione X, e fare in modo di rendere il sistema otticamente attivo, per esempio con un gruppo (+) — $CH_3C_2CH(CH_3)CH_2$ —, ed il materiale diventerà colesterico.

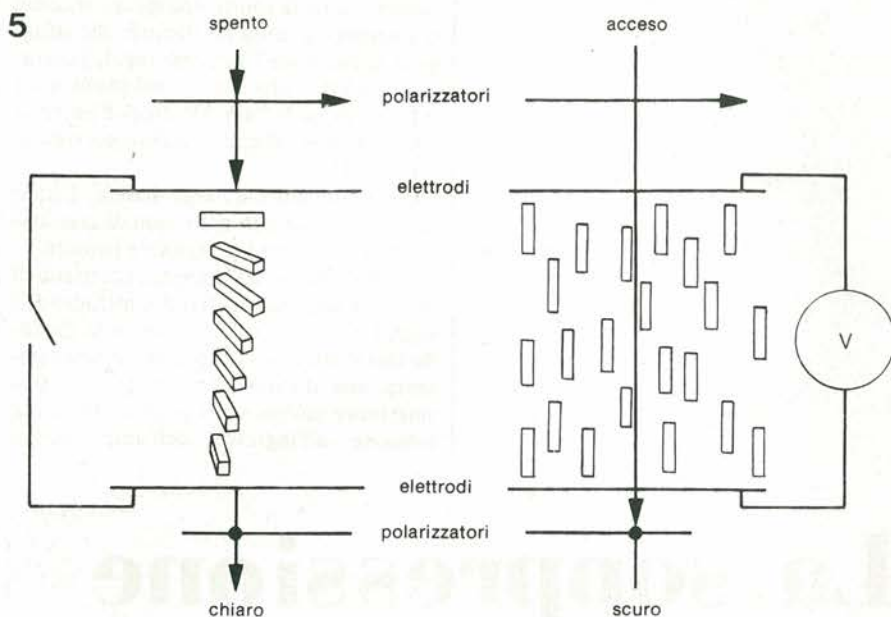



Figura 5. Il cambiamento nella disposizione molecolare quando il cristallo liquido nematico è polarizzato elettricamente, dalla condizione di trasparenza a corrente staccata (a sinistra) alla condizione opaca (a destra). Quando il campo elettrico è staccato, avviene rapidamente il ritorno allo stato primitivo di trasparenza, a motivo di forze che partono dalle superfici.

Materiali di queto tipo sono stati prodotti a Hull e sono stati posti in produzione commerciale. Incorporandoli entro materiali del tipo (b) e (c) di figura 4 si producono dei colesterici con un campo di valori dell'elica passo che dipende dalla concentrazione. Tali composti sono aggiunti in quantità piccolissime ai cristalli liquidi nematici usati nei dispositivi con sistemazione a quarto d'elica per assicurare che, quando l'elemento non è alimentato, il quarto d'elica si riformi sempre nel medesimo senso, in modo da evitare pezzature dovute ad aree con torsione inversa. In maggior concentrazione essi sono aggiunti ai nematici per formare delle fasi colesteriche a passo molto elevato da impiegare in altri dispositivi che non necessitano di polarizzazione. In questi dispositivi la torsione di un colesterico che abbia una anisotropia dielettrica positiva può essere sgomitolato elettricamente per formare una fase nematica che tornerà a riavvolgersi in fase colesterica all'interruzione della forza elettromotrice. Si forma un contrasto ottico tra le fasi alimentate e quelle non alimentate che si può rendere più pronunciato facendo sciogliere nei cristalli liquidi dei coloranti dicroici, cosa che rende possibile produrre dei contrasti di colore negativi in questi display a cambiamento di fase colesterica-nematica. I numeri appariranno in bianco su uno sfondo colorato.

Un nuovo materiale

I materiali al ciano-difenile ed al ciano-trifenile hanno fornito i mezzi essenziali a produrre dei display a cristalli liquidi con prestazioni affidabili, i quali sono ora preferiti ai sistemi a diodo emettitore di luce, specialmente negli apparecchi alimentati a batteria. Ma i dispositivi cominciano a diventare sempre più sofisticati, il che si traduce in capitolati più rigorosi per le proprietà e le prestazioni del materiale dei cristalli liquidi, che rendono molto complesso il loro studio. Per esempio nei calcolatori e negli orologi multifunzione, l'indirizzamento a matrice del display riduce grandemente il numero dei contatti elettrici separati da usare per gli elettrodi. Miscele di cristalli liquidi al ciano-difenile con altri materiali nematici permettono di ottenere questo risultato, ma per prestazioni ideali abbiamo bisogno di materiali con soglie di tensione di funzionamento quasi assolutamente indipendenti dalla temperatura. Miscele di nuovi tipi di composti nematici sviluppati a Hull sono state controllate all'RSRE e si sono dimostrate meno dipendenti dalla temperatura di tutti gli altri materiali precedenti; tali prodotti potranno essere la chiave di ulteriori successi. Materiali colesterici con anisotropia dielettrica *negativa* sono alla base di display a contrasto di colore positivo, nei quali i numeri colorati appaiono su uno sfondo incolore, facendo uso di un cambiamento di fase colesterico-nematico e di un colorante. Questi dispositivi rendono al meglio se i materiali sono del tipo a bassa birifrangenza, ossia con indici di rifrazione pressapoco dello stesso valore nella direzione dell'asse maggiore ed in quella dell'asse minore delle molecole. Lavori in corso a Hull, all'RSRE e presso la BDH Chemicals tendono a riunire queste positive caratteristiche fisiche in cristalli liquidi che siano anche stabili a temperatura ambiente.

Prof. G. W. Gray,
dalla rivista Spectrum n° 167.

La soppressione delle interferenze TV

Chiunque afferma che le interferenze sul televisore sono seccantissime. Tali interferenze, possono essere provocate, a parte altri fenomeni, da una emittente locale.
In ogni caso, tuttavia, è possibile cancellare i disturbi con dei sistemi semplici, ma al tempo stesso molto efficaci.

In pratica, non è quasi mai una emissione deficitaria (o le spurie emesse da stazioni d'amatore) la causa dei disturbi che affliggono la ricezione TV. Come regola generale, si può dire che il nodo del problema è incentrato sugli "amplificatori d'antenna a larga banda" che sono inclusi nei sistemi d'aereo TV".
Gli amplificatori a larga banda, hanno uno svantaggio ben noto; non discriminano, non scelgono tra segnali e rumore.
Gli amplificatori all'ingresso, accettano di tutto, ed amplificano di tutto, includendo i segnali che non c'entrano per nulla. Quando una stazione emittente locale molto potente, una stazione di amatore o un trasmettitore mobile sono posti nei pressi, la tensione all'ingresso dell'amplificatore d'antenna cresce in maniera tale da far "impazzire" il sistema, ed allora, la ricezione TV diviene molto difficile.
Ed allora, cosa si può fare? Beh, dopo aver letto il testo che segue, chiunque può trarre la conclusione che è meglio non impiegare alcun amplificatore d'antenna.
Per tale ragione, si può suggerire di includerne uno nell'impianto di antenna solo se è strettamente necessario.
Un'idea migliore (ed economica!) è impiegare un'antenna TV che sia veramente buona al posto di ogni sorta di amplificatore (tra l'altro, in tal modo si può ottenere un effetto direzionale molto pronunciato che seleziona i segnali che provengono dal fronte e dal retro: un fattore molto importante). Se al contrario, non è possibile ottenere una ricezione accettabile senza un amplificatore, è molto consigliabile servirsi di un sistema sintonizzato (detto anche amplificatore-di-canale). Il genere di amplificatore detto, essendo a banda stretta, non raccoglie i segnali che non interessano, ed in tal modo le interferenze non rappresentano più un grosso problema.
Tuttavia, chi ha la propria antenna connessa ad un amplificatore centralizzato a larga banda, spesso, manifesta segni di insofferenza, se gli si chiede quale antenna impiega e come funziona.
Taluni problemi di interferenza, possono essere semplicemente risolti in modo economico inserendo un filtro "tagliabanda" all'ingresso dell'amplificatore. Il filtro elimina i segnali interferenti (prodotti da una emittente di amatore, ad esempio) prima che questi possano raggiungere l'amplificatore a larga banda.
Il filtro cosiddetto da 1/4 λ rappresenta una buona scelta: è facile da realizzare; tutto quel che serve è un pezzo di cavo coassiale!

Il filtro ad 1/4 λ

La figura 1 mostra come si può realizzare il filtro. Di sfuggita, è interessante notare che il filtro mostrato può servire per una infinità di applicazioni, non certo solo per eliminare le interferenze negli amplificatori a larga banda!
Come si vede nel disegno, il cavo (coassiale) aereo, proveniente dall'antenna e diretto all'amplificatore a larga banda, ad un certo punto è denudato, e connesso con un pezzo di cavo supplementare. Questo pezzo di coassiale, lo si creda o no, rappresenta il filtro. Per il buon funzionamento, deve essere lungo esattamente 1/4 della lunghezza d'onda del segnale che deve essere eliminato. L'altro termine del pezzo di cavo coassiale, che è noto come "Stub ad un

Figura 1. Il filtro è un tratto di cavo coassiale, inserito nel cavo che congiunge l'antenna all'amplificatore a larga banda. In pratica, è spesso meglio collegare lo stub ad 1/4 λ all'ingresso dell'amplificatore.

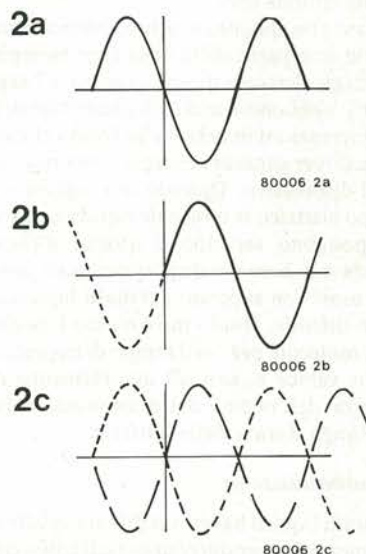



Figura 2. Il filtro funziona come segue: la tensione riflessa dallo stub (2b) è esattamente in controfase rispetto al segnale d'ingresso (2a), ed in tal modo, la tensione risultante è nulla.

80006 3

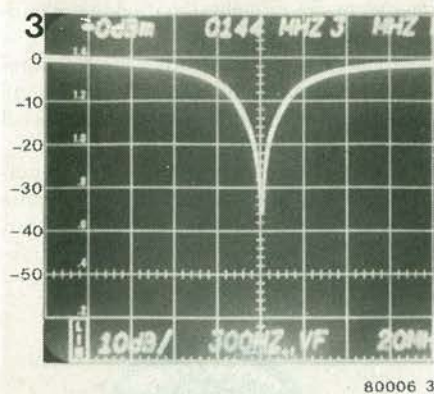



Figura 3. Fotografia ripresa all'analizzatore di spettro che mostra il comportamento del filtro ad 1/4 λ sulla banda dei due metri. L'attenzione ricavata è all'incirca di 36 dB.

80006 4

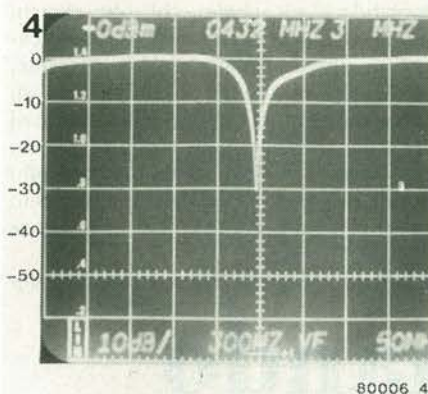



Figura 4. Il filtro a reiezione realizzato per la banda dei due metri, può essere impiegato anche per segnali provenienti dalla banda dei 70 centimetri, con risultati di poco inferiori.

80006 5

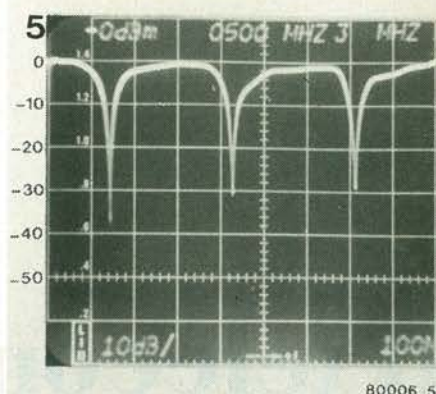



Figura 5. Immagine ripresa all'analizzatore di spettro che è relativa ad una banda molto larga (100 MHz per divisione). Come si vede, il filtro lavora su molte frequenze successive, sulle quali il segnale può essere riflesso in controfase.

quarto di lambda" (1/4 λ) rimane aperto. Ed ecco come il tutto funziona:
Le onde radio che raggiungono il termine aperto del cavo sono riflesse. In relazione ai segnali indesiderati, lo stub è esattamente lungo 1/4 λ, ed in tal modo le onde riflesse percorrono la distanza di 2 x 1/4λ = 1/2 λ per il tempo che serve a tornare all'inizio dello stub. Di conseguenza, l'onda riflessa è esattamente in controfase con il segnale d'ingresso, ed il risultato complessivo è nullo: la cancellazione.
Ciò risulta chiaro osservando la figura 2. La figura 2a mostra la tensione-segnale all'ingresso, la tensione 2b mostra la tensione-segnale riflessa ed infine la figura 2c mostra il risultato generale.
Tuttociò appare meraviglioso in teoria, ma come sempre avviene, la pratica è un pochino diversa. E questo è appunto il caso, purtroppo.
Ciò che si ha in pratica, è che lo stub ad 1/4 d'onda, attenua l'onda riflessa, ed in tal modo la tensione-segnale risultante non è completamente nulla, come si vede nella ottimistica figura 2c. In pratica il risultato teorico è pressochè irraggiungibile!
Da un punto di vista assolutamente pratico, però, si può sempre avere una riduzione di 30 dB (32 volte) del segnale che disturba tramite il filtro, e, anche ad essere severi, un'attenuazione di nove decimi del disturbo, è già apprezzabile. In più, il filtro non si limita a bloccare l'interferenza che ha una lunghezza d'onda quadrupla rispetto allo stub ad 1/4 λ, ma funziona anche per le onde che hanno una lunghezza corrispondente a 3/4 λ, 5/4 λ, 7/4 λ ecc. Il segnale all'ingresso, e l'onda riflessa sono in controfase anche su queste frequenze!

In pratica

Una volta che si sia determinata l'esatta lunghezza d'onda, la semplice teoria è una cosa, la pratica un'altra. La velocità alla quale l'onda radio attraversa il tratto di cavo coassiale, non è la stessa di quando l'onda viaggia nell'aria. Per questa ragione, la lunghezza d'onda nel cavo è inferiore, rispetto a quella estern: una radioonda può avere la lunghezza di un metro nell'aria, e di appena 60 cm nel cavo.
Il fattore di riduzione, in questo caso è: 2/3 = 0,67.
Consideriamo ora la realizzazione di un filtro a reiezione per il segnale di una emittente d'amatore che funzioni sui due metri. Per la banda dei due metri, 1/4 λ corrisponde a 1/4 x 2 = 0,5 metri. Per trovar la esatta lunghezza che serve per lo stub, occorre motliplicare la misura stabilita per il fattore di riduzione del cavo coassiale.
Tutti i costruttori (ed anche i dettaglianti meglio documentati) sono in grado di dare l'informazione necessaria. È consigliabile lasciare il cavo appena un pò più lungo della misura calcolata, perchè in tal modo, una volta installato lo stub, lo si può trimmare per la massima soppressione del segnale interferente, tagliandone via dei pezzettini. Quando si è trovata la lunghezza esatta, lo stub ad 1/4 λ può essere arrotolato. In tal modo, l'aspetto è migliore.
Una delle caratteristiche di questo filtro, come è stato detto in precedenza, è che elimina diversi segnali interferenti dalle frequenze varie. Ciò è indubbiamente un vantaggio; un filtro per la banda dei due metri può essere usato al tempo stesso per i segnali da settanta centimetri, per esempio. Le fotografie eseguite sullo schermo dell'analizzatore di spettro (figure 3 e 4) illustrano questo effetto.
La figura 3 mostra come il filtro attenua le frequenze per le quali è inteso in origine: 144 MHz (la banda dei due metri).
La figura 4 mostra l'effetto a 432 MHz (banda dei 70 centimetri).
Siccome lo smorzamaento del cavo coassiale è più grande per le frequenze più elevate, l'attenuazione ottenuta è inferiore, rispetto a quella che si ricava a 144 MHz. Come si vede nelle fotografie, la differenza è all'incirca di 6 dB. L'analizzatore di spettro fotografato nella figura 5 dà un'idea dell'attenuazione su tutta la gamma di frequenze (orizzontale regolato a 100 MHz per divisione). ◼

Il telecomando

I telecomandi sono ormai una dotazione standard dei televisori a colori. Le apparecchiature HI-FI telecomandate, invece non sono altrettanto diffuse, ma non per questo, rimarranno oggetti di fantascienza.
Persino i moderni proiettori di diapositive stanno divenendo "senza fili".
Ovviamente i telecomandi su filo stanno divenendo cose del passato. I telecomandi completamente elettronici, del tipo descritto in questo articolo, stanno guadagnando molto rapidamente una forte diffusione.

Vi sono moltissime ragioni per voler telecomandare gli apparecchi più diversi, stando ad una certa distanza. Nell'ambiente domestico, la ragione più importante, nove volte su dieci, è il desiderio di un maggiore agio. Vi sono peraltro dei casi nei quali il telecomando si dimostra utile; per esempio la regolazione del controllo del bilanciamento in un sistema audio, può essere ben giudicata solo se si è alla giusta distanza di ascolto.
È ben difficile poter effettuare una regolazione ottimale stando vicini all'amplificatore ...
Vi sono poi degli altri casi nei quali, qualche tipo di telecomando risulta essenziale. Ad esempio, i plastici ferroviari, con i loro convogli e locomotive, devono essere controllati a distanza, impiegando dei sistemi miniaturizzati.
Nel campo dei telecomandi, la varietà dei "senza fili" è senza dubbio la più utile. dopotutto, non è molto divertente camminare continuamente su dei cavi, in particolare se i terminali dei cavi sono collegati ad apparecchiature costose.
Qual che sia la ragione che crea la richiesta per un telecomando mobile, questo articolo da diversi suggerimenti utili, in merito. I circuiti trattati sono intesi per l'impiego negli interni: impiegano come mezzo di connessione gli ultrasuoni, cosicchè la portata è troppo breve, ad esempio, per comandare dei modelli di battello, e più ancora degli aeromodelli.
I circuiti si dimostrano utili per telecomandare gli apparecchi televisivi, HI-FI, gli apriporta, le luci ambientali, i proiettori di diapositive e simili.
Un'applicazione in più si può avere combinando i sistemi con il controllo a pulsante singolo descritto in precedenza su Elektor, ovvero il Monoselektor che molti ricorderanno.

Due sistemi

Descriveremo due sistemi diversi, ambedue basati sul funzionamento ad ultrasuoni. Il primo sistema è stato progettato per trasmettere sedici comandi indipendenti di accensione e spegnimento. Tale sistema di comando può essere impiegato per controllare un numerosa scelta di apparati e di funzioni: ad esempio per il cambio canale in un televisore, per accendere e spegnere un lampadario, per azionare un aprigarage e per mille funzioni analoghe. I sedici segnali di comando possono essere tutti ricevuti e decodificati tramite un semplice ricevitore, ma è anche possibile impiegare diversi ricevitori. Per esempio, è utile avere un ricevitore che capti i comandi 1 ... 3, un'altro solo per il segnale 4, ed un terzo per i segnali 5 e 6: così via. È anche possibile "sintonizzare" diversi ricevitori sullo stesso segnale di comando.
Nell'esempio già citato, un quarto ricevitore può essere aggiunto per rispondere ai comandi 1, 4 e 6. Non è tuttavia una buona idea impiegare più di un trasmettitore in questo sistema; un tipo di emissione plurima non può che causare della confusione all'uscita dei ricevitori.
La componentistica che serve per realizzare il sistema a sedici canali, è del tipo "ovunque reperibile": s'impiegano degli IC CMOS, dei timer 555 e simili.
La considerazione non vale per l'altro sistema: il secondo impiega due speciali circuiti integrati della Plessey; uno per il trasmettitore, un'altro per il ricevitore. In tal modo si ha una semplificazione circuitale che può essere definita drastica.
Gli IC impiegati, in origine erano previsti per il telecomando di apparati TV a colore, ma in pratica si dimostrano validissimi per altre applicazioni.
Come base di funzionamento, il secondo sistema trasmette 32 segnali di accensione e spegnimento; è tuttavia possibile combinare alcuni canali in modo da poter trasmettere un segnale "analogico" di controllo. Quest'ultimo, può essere utile per regolare il volume o il bilanciamento, in un complesso HI-FI, o la luminosità o il contrasto in un televisore e via di seguito.
Si deve però forse chiarire che anche un segnale di controllo del tipo "on/off" può essere usato per funzioni analogiche, tramite la sua conversione - all'uscita del ricevitore - in un controllo del tipo "di-più-di-meno". Per esempio, un controllo del genere può servire per aprire e chiudere le tende in un locale: accendendo e spegnendo un motore al momento giusto, le tende possono essere fatte scorrere quanto basta, e come si desidera.

Il primo sistema

Discuteremo per primo il sistema che impiega dei componenti tradizionali. Dopo tutto, è stato progettato con lo spirito dello sperimentatore nella mente! I segnali digitali possono essere trasmetti con una certa facilità. Il termine "digitale" indica che i segnali in questione non possono che avere due condizioni operative: "on" oppure "off", o se si vuole "zero" ed "uno". Tali comandi in forma digitale possono essere trasmetti al ricevitore remoto; così come nel campo della radiofonia, si ottiene la segnalazione modulando in frequenza il segnale-portante, che come sappiamo è ultrasonico.
Due possibilità di modulazione sono mostrate nella figura 1: si tratta del sistema a rante ad una frequenza più bassa del secondo. La frequenza del primo generatore di segnali quadri, dipende da quale dei sedici segnali di controllo deve essere emesso. Ciò evidentemente implica che si possa inviare un solo comando alla volta; si dovrebbe lavorare alquanto sul generatore per metterlo in grado di lavorare a due frequenze diverse simultaneamente! le sedici diverse frequenze di comando sono comprese nella gamma che intercorre tra 6 Hz e 90 Hz.
Il secondo generatore di onde quadre è comandato dal primo; la sua uscita in frequenza è di 38,5 kHz quando un valore "elevato" di tensione è applicato al suo ingresso, e di 40,9 kHz quando si ha un valore "basso". L'uscita di questo secondo generatore è trasmessa in forma di onda

1

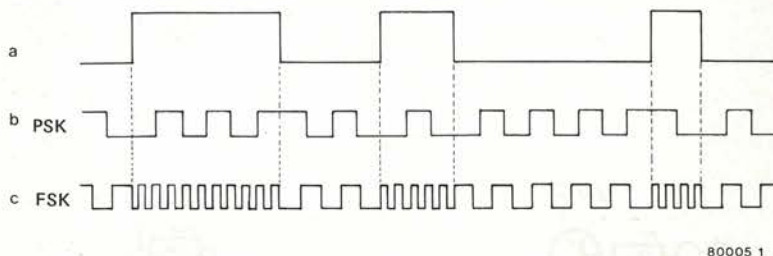



Figura 1. Due possibili modi per modulare una portante ultrasonica con un segnale digitale; 'a' è il segnale digitale d'origine 'b' mostra il principio della "Phase Shift Keying" (PSK); 'c' mostra il principio della Frequency Shift Keyng (FSK). Con la PSK, la portante è inalterata, ma la fase è ruotata di 180° ogni volta che si ha l'attraversamento con il livello zero del segnale digitale; la FSK, al contrario muta la portante.

2

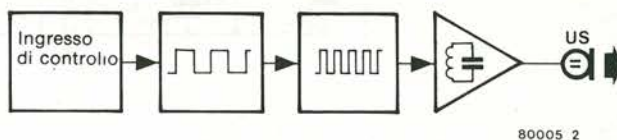



Figura 2. Schema a blocchi del tasmettitore.

sfasamento (PSK) e della modulazione a variazione di frequenza (FSK). Ambedue, hanno i propri vantaggi e svantaggi, ma dalle prove risulta che il sistema di modulazione PSK ha più svantaggi della FSK. Osservando i particolari, si nota che la PSK è più "vulnerabile" da parte dell'effetto Doppler; un sistema FSK, al contrario, può essere reso virtualmente immune da questo genere di problematica.
Avendo scelto il sistema FSK, la Redazione ha ipotizzato lo schema a blocchi che appare nella figura 2, per un trasmettitore ben utilizzabile. Il circuito comprende due generatori di onde quadre, il primo operante

ultrasonica, tramite il trasduttore US (ultrasonico).
Per ottenere una gamma di controllo ragionevole, si deve applicare al trasduttore un segnale dall'ampiezza sufficientemente elevata. L'ampiezza richiesta, è ottenuta amplificando l'uscita del secondo generatore ad onda quadra, ed impiegando un circuito risonante LC. In tal modo si possono produrre dei segnali dall'ampiezza di 150V in tensione, ai capi del trasduttore (!), senza che sia necessario impiegare un alimentatore a tensione molto elevata. Il circuito risonante LC ha un vantaggio ulteriore; converte le onde quadre in qualco-

sa di simile ad un'onda sinusoidale, che è la preferita da parte di molti trasduttori ultrasonici (US) per la massima efficienza.

In pratica

Il circuito del trasmettitore è riportato nella figura 3. Come è stato detto in precedenza, sono previsti sedici ingressi di controllo Per dire quando si deve irradiare un segnale di controllo, la corrispondente entrata del trasmettitore deve essere portata alla massa, tramite un pulsante.
In tal modo si può scegliere solo un'ingresso di controllo per volta. Noteremo di sfuggita che le uscite del Monoselektor rammentato in precedenza, sono a loro volta "attive allo stato basso". Ciò indica che tali uscite possono essere collegate direttamente agli ingressi di questo circuito emittente.
Quando uno degli ingressi di controllo è portato alla massa, il transistor corrispondente (T1 ... T16) inizia a condurre. Una delle sedici resistenze R17 ... R32, a questo punto entra in azione come elemento di controllo della frequenza del primo generatore di onde quadre, IC1.
Questo IC inizia a produrre un segnale all'uscita dalla frequenza che è determinata dall'ingresso di controllo scelto (in base alla resistenza, il segnale varia da 12 Hz a 180, come si vede nella Tabella 1).
Il flip-flop che segue, FF, dimezza la frequenza ed al tempo stesso genera un segnale perfettamente quadro, simmetrico. Il segnale detto, giunge all'ingresso di modulazione di un secondo 555 (IC2), che produce il segnale portante modulato (del valore di circa 40 kHz). Un transistor, il T19, serve come amplificatore d'uscita. Gli avvolgimenti che si vedono, sono inclusi per aumentare la tensione all'uscita e nello stesso tempo per formare il segnale a guisa di sinusoide, con una tensione di 150 V di picco ai capi del trasduttore.
I tre integrati e lo stadio d'uscita non sono connessi direttamente al ramo positivo della tensione d'alimentazione; s'impiega un interruttore elettronico che è costituito da T17 e T18. Sedici diodi (D1 ... D16) sono impiegati in una configurazione di Or-gate, e chiudono l'interruttore non appena si attiva uno dei controlli all'ingresso.

Tabella 1

Valori di resistenza per il circuito di figura 3.

R17 = 15 k	R25 = 68 k
R18 = 18 k	R26 = 82 k
R19 = 22 k	R27 = 100 k
R20 = 27 k	R28 = 120 k
R21 = 33 k	R29 = 150 k
R22 = 39 k	R30 = 180 k
R23 = 47 k	R31 = 220 k
R24 = 56 k	R32 = 270 k

3

Figura 3. Circuito completo del trasmettitore.

Se non vi sono segnali da trasmettere, l'interruttore elettronico risulterà aperto; in tal modo, virtualmente il circuito non assorbirà corrente; senza dubbio una caratteristica interessante, per un circuito che quasi di certo sarà alimentato a pile!

Il ricevitore

Il circuito del trasmettitore descritto sarà montato nell'involucro del trasmettitore portatile, ed in tal modo si otterrà un complesso in grado d'inviare sedici segnali modulati.
Questi segnali, devono essere decodificati dal ricevitore, per controllare l'apparecchiatura prevista.
Lo schema a blocchi del ricevitore appare nella figura 4. La prima sezione - trigger, flip-flop del tipo "one shoot", filtro passabasso e secondo trigger, amplifica i segnali raccolti dal trasduttore ultrasonico (US) e ricava il segnale a bassa frequenza di modulazione (il segnale di controllo da 6 Hz ... 90 Hz).
Questo segnale è di seguito applicato ad uno o più (sino a sedici) filtri digitali passabanda che servono a distinguere tra i sedici canali. Quando si trasmette un comando, si ha l'uscita solamente dal filtro che è "sintonizzato" sul segnale quadro a bassa frequenza. Il segnale aziona un flip-flop, FF. Quando s'invia un comando, in sostanza, il flip-flop detto cambia di stato; se è impiegato per il controllo di una lampada, la lampada può essere accesa e spenta tramite il telecomando. In sostanza, questo è il compito che l'apparecchio deve svolgere!
Il circuito del ricevitore è diviso in due sezioni. La prima parte (figura 5) riceve i segnali ultrasonici e ricava i segnali quadri a bassa frequenza.
I segnali detti sono poi fatti passare attraverso uno o più filtri digitali; lo schema di uno di questi filtri appare nella figura 6.
In relazione al tipo di trasduttore impiegato, si dovrà adottare uno dei circuiti d'ingresso.
Lo stadio d'ingresso mostrato nella parte a sinistra, in alto, nella figura 5, serve per i trasduttori ad alta impedenza. I trasduttori a bassa impedenza possono essere collegati direttamente al C2.
Il segnale ultrasonico è amplificato dal T2. Il circuito risonante (L1/C3) è regolato a 40 kHz. Il segnale risultante è squadrato dagli A1 e A2; in tal modo si ottiene un segnale quadro che giunge dal livello di massa al valore positivo dell'alimentatore. Questo segnale giunge ad un circuito piuttosto complicato che ha come elemento attivo A3. Per dirla in breve, R12-C7-R14-D1 ed R16-C8-R15-D2, funzionano come sistemi differenziatori; ciascun sistema eroga degli impulsi dall'ampiezza costante al passaggio per lo zero del segnale all'ingresso. I due sistemi sono seguiti da due semplici filtri passabasso RC (R13/C10 ed

4

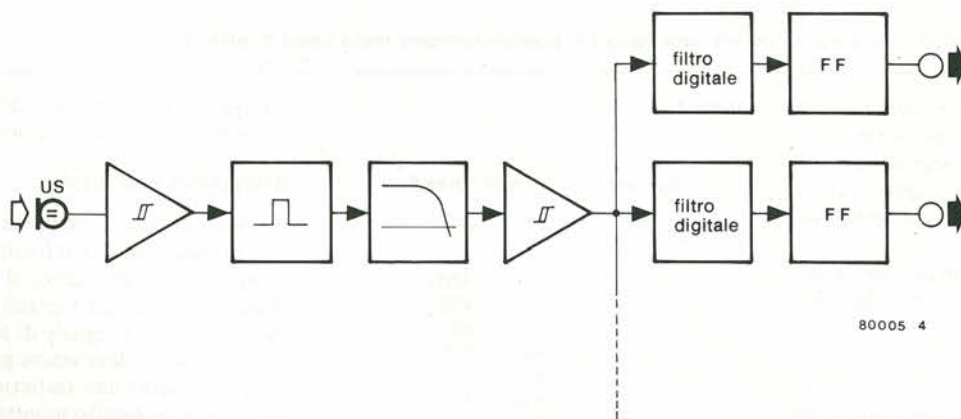



Figura 4. Schema a blocchi del ricevitore.

5

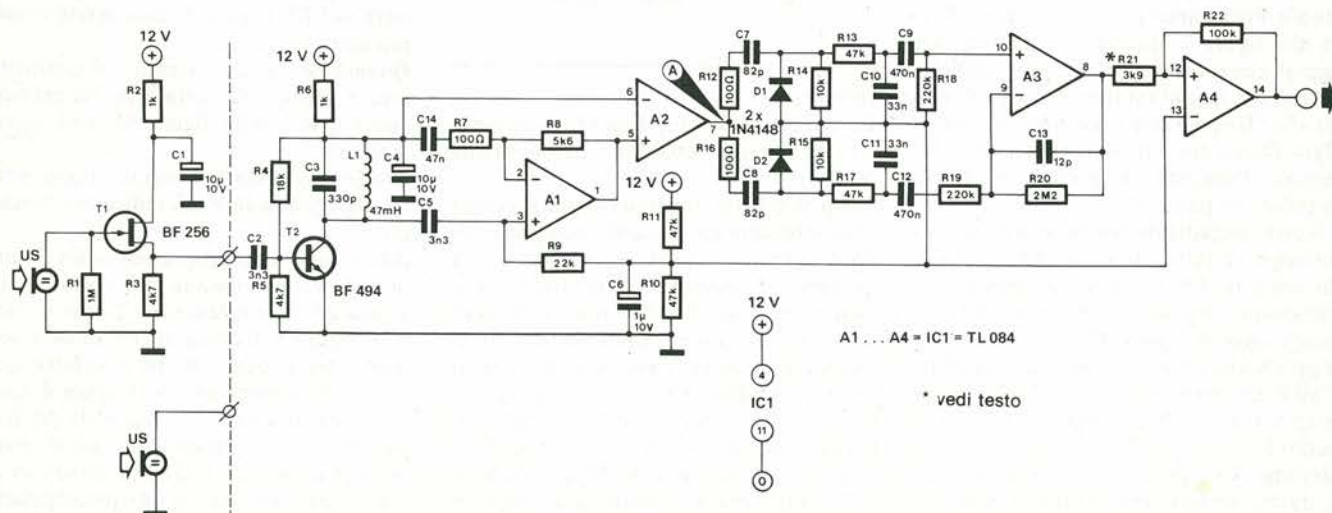



Figura 5. La prima parte del ricevitore, sino al filtro o ai filtri digitali.

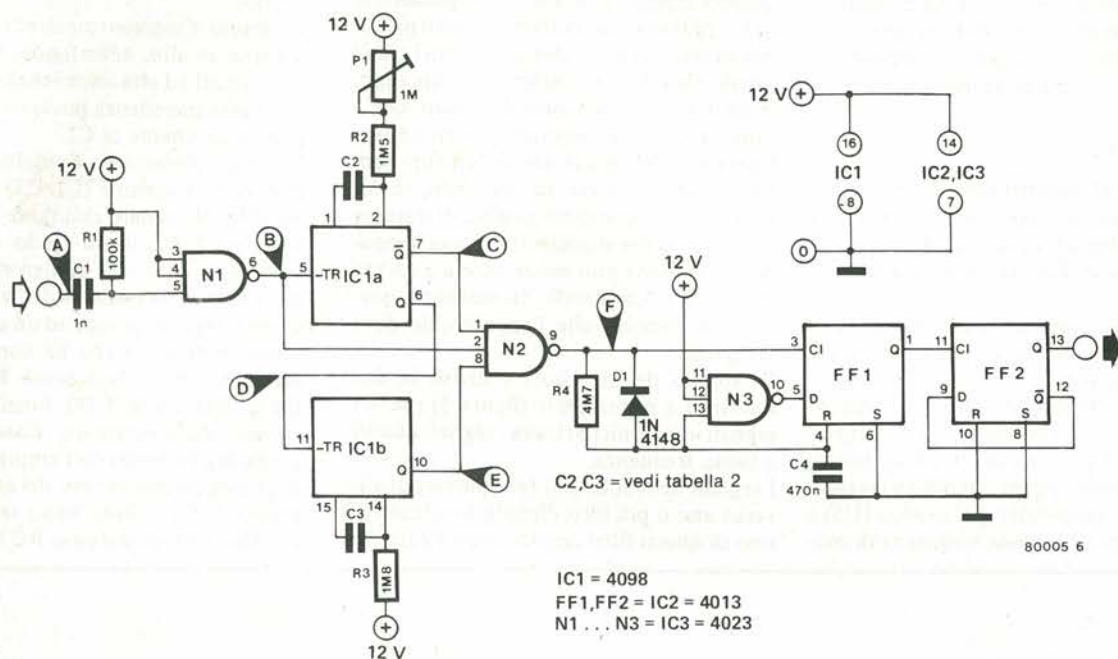



Figura 6. Circuito di un filtro digitale. Al circuito riportato nella figura 5 si possono collegare sino a sedici di questi circuiti.

R15/C11) che servono a ricavare l'onda quadra originale dal segnale ultrasonico. A3 ed A4 amplificano il segnale a bassa frequenza, producendo un'onda quadra che da 0V sale al massimo positivo equivalente all'alimentazione.
Il segnale detto, ha la forma ideale per l'elaborazione da parte dei filtri digitali.

I filtri digitali

Il circuito di un filtro digitale è riportato nella figura 6.
I valori dei C2 e C3 dipendono dal segnale di controllo che è stato rivelato dal filtro; vedi la Tabella 2.
C1 ed R1 formano un altro sistema differenziatore; assieme ad N1, producono degli impulsi dall'ampiezza costante.
IC1a ed IC1b sono multivibratori monostabili. Per capire il circuito, ci si può riferire alla figura 7: questa, mostra i diversi segnali che sono presenti nei punti indicati in figura 6, quando si riceve un segnale che sia alla "frequenza di risonanza" del filtro.
Ogni fianco con andamento negativo del segnale d'ingresso, A, produce un breve impulso nel punto B.
I fianchi negativi di questo segnale danno il trigger all'IC1a, di modo che l'uscita Q diviene alta (D); il fianco del segnale con andamento negativo dà il trigger all'IC1b producendo il segnale E.
Il gate NAND N2 ora combina i segnali B, C ed E; se tutti e tre sono "alti" nello stesso tempo, si ha un breve impulso d'uscita al punto F.
Siccome i tre segnali B, C ed E sono derivati da tre impulsi consecutivi d'ingresso, con dei ritardi determinati dal monostabile, con la relativa costante di tempo, l'uscita al punto F può essere prodotta solo se la frequenza del segnale all'ingresso è quella

Tabella 2

Valori per C2 e C3 nella figura 6.

segnale di controllo	C2	C3
1	10 n	470 p
2	15 n	470 p
3	15 n	820 p
4	18 n	820 p
5	22 n	1 n
6	33 n	1 n
7	39 n	1n5
8	47 n	1n5
9	56 n	2n2
10	68 n	3n3
11	82 n	3n3
12	100 n	4n7
13	120 n	4n7
14	150 n	6n8
15	180 n	8n2
16	220 n	10 n

richiesta.
Per dare il clock al flip-flop FF1, s'impiega il breve impulso negativo che giunge dalla N2.
Il flip-flop detto, funziona in pratica come multivibratore monostabile, con un periodo di tempo che è più lungo del ritardo tra gl'impulsi consecutivi. Il risultato è che l'uscita di questo flip-flop rimane "bassa" sino a che N2 sta passando gli impulsi. Il segnale è impiegato per dare il clock al secondo flip-flop, FF2, che corrisponde al blocco indicato come "FF" nella figura 4.
Il circuito completo, di conseguenza, funziona come una specie di "flip-flop selettivo": il tutto non è azionato da un impulso singolo; al contrario risponde ad un segnale quadro all'ingresso che abbia la frequenza giusta.
Il trimmer P1 è impiegato per regolare la "frequenza di risonanza" del filtro digitale, come è stato detto in precedenza.

Il sistema completo

La realizzazione pratica del telecomando non presenta alcuna difficoltà reale.
Come è già stato detto, il trasmettitore (figura 3) ha sedici ingressi di controllo. Per irradiare un segnale di controllo, l'ingresso relativo deve essere portato a massa, impiegando una tastierina, per esempio. Non è necessario montare un interruttore di accensione e spegnimento, visto che la relativa funzione è svolta dall'interruttore elettronico T17/T18.
Ciascun ricevitore consiste di un circuito come quello che si vede nella figura 5 e di uno o più circuiti del tipo mostrato nella figura 6. Se s'impiega un trasduttore ad alta impedenza, la filatura d'ingresso diretta al FET (figura 5) deve essere tenuta più corta possibile.
Quando si regola il circuito del trasmettitore, il segnale all'uscita dello A2 nel ricevitore ("A" nella figura 5) deve essere ascoltato.
Il segnale può essere misurato, logicamente, ma è più facile e più indicativo "ascoltarlo".
Allo scopo s'impiegherà una cuffia ad alta impedenza, connessa in serie con una resistenza ed un condensatore, come si vede nella figura 8. Il circuitino deve essere collegato tra il punto A del ricevitore e la massa. Si attiverà uno dei segnali di controllo nel trasmettitore, ed il P1 del trasmettitore sarà regolato sino ad ottenere un segnale in cuffia. Questo segnale deve essere presente solo in una piccola parte della gamma di regolazione del P1; il trimmer sarà regolato pressochè al centro della sua corsa.
Lo stesso circuito a cuffia può essere im-

IMPORTANTE : non scrivere nella zona soprastante !

PER ABBONAMENTO GENNAIO/DICEMBRE 1981 A:

☐ SP	L. 18.000	☐ SP+EK	L. 35.000	☐ SP+SE+CN	L. 52.000
☐ SE	L. 19.500	☐ SP+CN	L. 34.500	☐ SP+SE+EK	L. 52.500
☐ EK	L. 19.000	☐ SE+EK	L. 36.500	☐ SE+EK+CN	L. 53.000
☐ CN	L. 18.500	☐ SE+CN	L. 36.000	☐ SP+EK+CN	L. 51.500
☐ MC	L. 20.000	☐ EK+CN	L. 35.700	☐ SP+SE+EK+CN	L. 69.000
☐ SP+SE	L. 35.500	☐ SE+MC	L. 37.500	☐ SP+SE+EK+MC+CN	L. 87.000

SP = Sperimentare; SE = Selezione di Tecnica RTV; EK = Elektor; MC = Millecanali; CN = Il Cinescopio.

☐ Nuovo Abbonato ☐ Rinnovo .... Codice Abbonato

cognome

nome

via

città cap.

RIV

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

…TENZE

…nto, il versante deve compi-
… macchina o a mano, purché
…luastro il presente bollettino
…numero e la intestazione del
… non siano impressi a stampa).
…SI BOLLETTINI RECANTI
…IONI O CORREZIONI.
… di accreditamento i versanti
…nicazioni all'indirizzo dei cor-

…la se non porta i bolli e gli
…ressi dall'Ufficio postale ac-

…ento in Conto-Corrente Po-
… tale sistema di pagamento è
…rio per la somma pagata con
… versamento è stato eseguito.

…o n. 1055 del 9/4/80

7

Figura 7. Sei segnali che intervengono nei punti indicati nella figura 6. Si assume che l'onda quadra d'ingresso, A, abbia la "frequenza di risonanza" del filtro, cosicchè nel punto F si hanno degl'impulsi dall'andamento negativo.

8

1k
10µ
10V
80005 8

Figura 8. Questo semplice circuito serve per regolare il sistema di telecomando. La cuffia impiegata deve essere ad alta impedenza.

piegato per regolare i filtri digitali. Lo si collegherà all'uscita della N2 ("F") nella figura 6. Si attiverà di seguito il tasto di controllo nel trasmettitore che corrisponde al filtro, ed il P1 del filtro sarà regolato in modo tale da poter udire chiaramente gl'impulsi, che corrispondono all'onda quadra a bassa frequenza.

Il sistema più semplice per cavarsela: due IC

Con tutti i suoi vantaggi, il telecomando che abbiamo descritto, non vincerebbe certo una gara nella quale si valutasse anche il minimo dei componenti utilizzati. I costruttori di apparecchi TV, infatti, preferiscono utilizzare dei sistemi più compatti, ed i costruttori di IC si sono dati da fare per accontentarli. Si è giunti ad utilizzare un solo IC, anche se speciale nel trasmettitore, ed un altro nel ricevitore, ed in tal modo si risparmia un mucchio di lavoro nei procedimenti di realizzazione. Un costruttore che fornisce una coppia di tali IC è la Plessey. Gli IC SL490 (trasmettitore) ed ML920 (ricevitore) sono i componenti senza dubbio principali del secondo telecomando che ora descriveremo. Questi IC possono essere utilizzati sia per realizzare dei telecomandi a raggi infrarossi che ultrasonici. Un sistema ultrasonico può essere preferibile, ed allora si vedranno gli IC utilizzati in tal modo.

Vi è un punto da chiarire prima di addentrarsi nei dettagli di funzionamento di questo telecomando a due IC, ed è che la descrizione di ciò che vi è "dentro" agli IC Plessey sarebbe dall'utilità pratica insignificante; non vi è infatti alcun modo per utilizzarli diversamente.

In tal modo, la descrizione sarà ridotta ad un sistema ben funzionante ed alla relativa circuiteria.

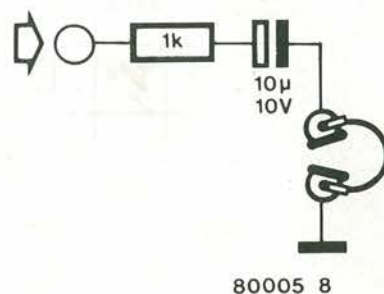
Come vedremo, uno dei vantaggi di questi IC, è poter trasmettere sia segnali "analogici" che di tipo digitale.

Un trasmettitore che impiega lo SL490, appare nella figura 9. Come nel sistema precedente, anche in questo per l'emissione dei segnali di comando s'impiegano dei tasti. Tuttavia, in questo caso, i tasti non sono collegati tra degli ingressi di controllo e la massa, ma, si ha un sistema di "matrice", proprio come in un calcolatore tascabile.

Siccome si utilizza una matrice da 4 x 8, è possibile impiegare sino a 32 tasti.

Dei 32 tasti (ammettendo che s'impieghino tutte le posizioni ...) si può impiegarne solamente uno alla volta. La posizione assunta dal tasto è convertita, nell'IC, in un codice binario a cinque bit. I numeri di codice vanno da ØØØØ (alla estrema sinistra superiore) a 11111 (estrema destra inferiore); i numeri aumentano progressivamente da sinistra a destra e quindi dalla prima riga alta all'ultima bassa; così come si legge una pagina.

In pratica, ciò significa che i due bits a destra del codice sono determinati dalla posizione nella linea (posizione orizzontale), mentre gli altri bits dipendono dalla linea impiegata.

Questo codice a cinque bits è trasmesso impiegando una particolare modulazione: quella impulsiva, detta anche PPM. Si trasmettono delle serie di sei impulsi dalla lunghezza eguale; i cinque periodi di tempo tra gli impulsi possono essere lunghi o corti, e sono determinati dal codice a cinque bit. Una lunga "pausa" corrisponde al valore logico Ø, ed un intervallo breve al valore logico 1. Tuttociò è illustrato nella figura 10.

Il potenziometro trimmer P1 serve per regolare la giusta proporzione tra impulsi brevi e lunghi.

Gli intervalli tra gli impulsi possono essere di circa 20 ms per la logica 1 e di 30 ms per la logica Ø; la lunghezza degli impulsi è di circa 10 ms. Durante tali impulsi è irradiata la portante ultrasonica. La frequenza della portante è regolata dal P2; una buona scelta è 40 kHz.

In questo progetto, due transistor sono aggiunti per amplificare la corrente che attraversa il trasduttore: l'IC può fornire solamente 5 mA.

Nel modo visto, si aumenta la portata del sistema. Così come nel sistema visto prima, anche in questo si ha un interruttore elettronico automatico, però è incluso nell'IC. Grazie all'interruttore automatico, l'assorbimento dalla pila da 9V in mancanza di comandi è di soli 6 µA.

Il ricevitore

I comandi ultrasonici ottenuti con il trasmettitore SL 490, vanno decodificati con un ricevitore che impieghi l'altro IC, lo ML920. Quest'altro è inteso per l'impiego negli apparecchi TV a colori, ma nulla impedisce di predisporre altre applicazioni.

I 32 comandi che si ottengono tramite lo SL 490 non sono tutti utilizzati; al posto vi sono tre uscite analogiche e diverse digitali.

Prima di vedere minutamente quel che si può ottenere dallo ML 920, impiegato assieme allo SL 490, diremo prima ciò che non si può fare con l'IC: amplificare e demodulare i segnali ultrasonici. L'IC deve ricevere una serie molto pulita d'impulsi, come quella che si vede nella figura 10, senza alcuna componente ultrasonica.

9

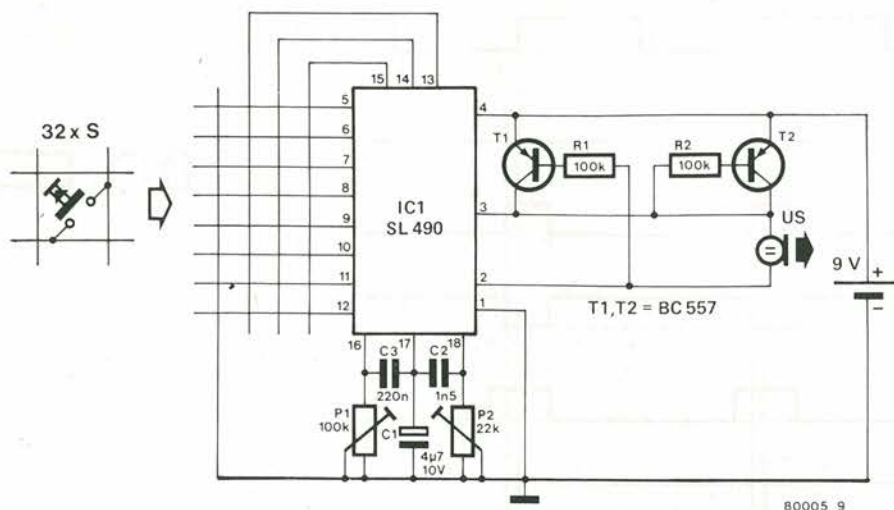



Figura 9. Il trasmettitore "completamente integrato".

In tal modo, è necessario predisporre un preamplificatore ed un demodulatore separato, che saranno inclusi tra il trasduttore e l'integrato. Ciò non comporta particolari problemi, come vedremo di seguito.
Il circuito che crea i comandi, in base ai segnali impulsivi "puliti" ricevuti, appare nella figura 11. Non contando l'uscita "monitor" che serve per la procedura di regolazione, vi sono tredici "vere" uscite. Queste vanno divise in tre gruppi: vi sono le tre uscite analogiche (A1 ... A3) più cinque uscite digitali (D1 ... D5) e cinque uscite "di canale" (C1 ... C5). Le uscite per i "canali" sono previste per commutare i canali degli apparecchi TV. Con le cinque uscite disponibili si possono controllare sino a venti canali: il numero desiderato del canale (0 ... 19) è disponibile in codice digitale a cinque bit (ØØØØØ ... 1ØØ11) presente alle uscite C1 ... C5.
Quando si invia con il trasmettitore un comando digitale da ØØØØØ a 1ØØ11, le uscite di canale assumono lo stesso valore binario.
Quando il valore alle uscite C cambia (perchè è richiesto un cambio di canale) si ha un breve impulso che appare anche all'uscita D4, digitale; l'impulso può essere impiegato per varie applicazioni. Se dal sistema di comando giunge una serie di numeri più elevata di 1ØØ11, le uscite dei canali rimangono immutate, e non si ha l'impulso all'uscita D4.
Vi è anche la possibilità di passare da un canale all'altro automaticamente. Il segnale di controllo 1Ø1Ø1 ordina al ricevitore di esplorare i canali uno dopo l'altro in ordine ascendente; il segnale in codice 111Ø1 provoca l'esplorazione in senso inverso. Se, per certe applicazioni, i venti canali

10

80005 10

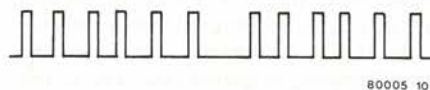



Figura 10. L'integrato trasmette un codice a cinque bit intervallato in una catena di sei impulsi (si osservano due treni d'impulsi). Le informazioni sono contenute negli intervalli tra gli impulsi; il livello logico 1 è rappresentato da un impulso breve, mentre il livello logico Ø è ottenuto tramite un intervallo prolungato. Ambedue i treni d'impulsi mostrati hanno lo stesso codice; 1Ø1ØØØ.

devono avere un'uscita individuale, invece che in codice a cinque bit, è possibile effettuare il "demultiplex" tramite un IC adatto (per esempio il modello 4514).
L'unico punto da tenere in considerazione, in tal caso, è che lo ML 920 impiega una "logica negativa": la logica Ø corrisponde al valore positivo dell'alimentazione, mentre la logica 1 equivale a 0V.
Le uscite analogiche dello ML 920, sono previste per controllare il volume, la luminosità e la saturazione del colore. Le tensioni presenti a queste sucite variano in sei passi successivi.
Le funzioni, ed i corrispondenti segnali di controllo, sono elencate nella Tabella 3.
L'uscita digitale D2 è prevista per il comando del "killer del colore": eroga un livello logico Ø (tensione molto vicina a

Tabella 3

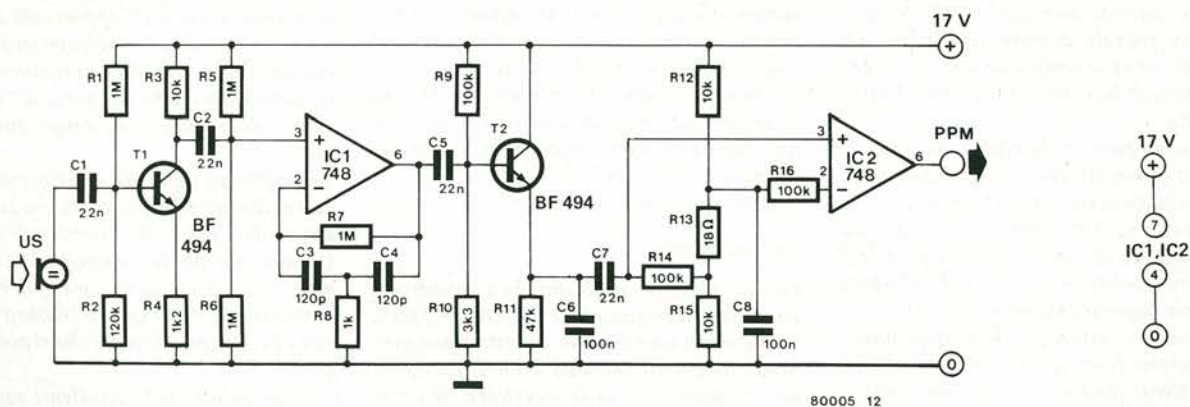
Funzioni e segnali di controllo per le uscite analogiche di figura 11.

uscita	aumento	diminuzione	funzione
A1	10100	11100	saturazione del colore
A2	10110	11110	volume
A3	10111	11111	luminosità

quella di alimentazione positiva) quando l'uscita analogica per il colore A1 è al livello zero, che corrisponde al funzionamento "senza colore". Un comando di "mute", rientra nella serie, e serve per azzerare temporaneamente il suono: il relativo segnale di controllo 11ØØ1 commuta l'uscita D1 alternativamente allo stato basso ed alto.
L'uscita D3 serve per accendere e spegnere il televisore: il corrispondente segnale di controllo è 11ØØØ. Più precisamente, l'uscita detta, dovrebbe essere definita "di attesa" perchè in tal modo il televisore non si spegne proprio del tutto, occorre un'azione manuale; se tramite il telecomando avvenisse lo spegnimento totale, il ricevitore ultrasonico dovrebbe rimanere acceso a parte con un'apposita circuiteria, altrimenti non si potrebbe più riaccendere l'ap-

11

Figura 11. Il circuito decodifica i treni d'impulsi, producendo una serie di uscite digitali ed analogiche, intese per controllare varie funzioni in un televisore a colori.

Figura 12. Circuito amplificatore e demodulatore che deve essere inserito tra il trasduttore ed il circuito che appare nella figura 11.

parecchio con un segnale ultrasonico!
Infine, il comando "regolazioni tutte normalizzate" (111Ø11) porta tutte e tre le uscite analogiche ad assumere un valore intermedio, all'incirca un terzo del massimo.

Vi è solo un regolatore semifisso nel circuito dello ML 920, si tratta del P1. Questo può essere regolato in modo tale da fare apparire un'onda quadra al termine di monitor (reoforo 9), con un periodo di tempo di un ventesimo del tempo d'intervallo che serve per ottenere la logica Ø nel segnal PPM.

Come è già stato detto, il trasduttore non può essere assolutamente collegato in via diretta all'IC. Serve un preamplificatore, che deve anche togliere la frequenza portante a 40 kHz.

Un circuito adottabile è mostrato nella figura 12.

Il segnale ultrasonico è amplificato dal T1. L'IC1, con le varie parti associate, è usato da filtro passabanda a 40 kHz. La maggior ragione dell'utilizzo di questo stadio, è respingere la seconda e la terza armonica del segnale di riga del TV che è assai potente (le frequenze relative sono 31,3 kHz e 46,9 kHz).

La demodulazione del segnale ultrasonico non è certo un problema; basta semplicemente filtrare via il segnale a 40 kHz, conservando le informazioni.

Ciò si ottiene con un semplice filtro passabasso (IC2).

L'uscita del circuito di figura 12 può essere collegata direttamente all'ingresso del circuito di figura 11.

Senza fili: tre varietà

Per la trasmissione "senza fili" di dati e di segnali di controllo, vi sono alcune possibilità opzionali.

Il sistema più comune che si può impiegare è quello che impiega le onde radio, infatti "senza fili" è quasi un sinonimo di radiofonia. In tal caso, la scatola di controllo comprende tutti i controlli, un trasmettitore (miniaturizzato) ed i circuiti che codificano i diversi segnali per i comandi che si vogliono emettere.

L'apparecchio che deve essere controllato contiene un ricevitore ed un circuito di decodifica che riconosce i comandi irradiati.

Un sistema di telecomando via radio di questo tipo presenta diversi vantaggi; una notevole portata con una modesta potenza, ad

esempio, ma ha anche gli immancabili svantaggi. Il più importante "svantaggio" è che il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni si arrabbia alquanto con quelle persone che impiegano dei sistemi di radiocomando del genere senza avere prima ottenuta una licenza apposita.
In tal modo si hanno delle notevoli limitazioni pratiche; il radiocomando può essere impiegato proprio e solo per gli usi previsti: il controllo degli aeromodelli, per esempio.
Per l'uso negli interni, il radiocomando, o comando in radiofrequenza, non è "concesso". Come alternativa, si può considerare qualche forma di controllo per via luminosa. In tal caso occorre una sorgente di luce ed un codificatore nell'apparato emittente, un rivelatore della luce ed un circuito di decodifica in quello ricevente.
Per evitare indesiderabili effetti di "torcia elettrica", attualmente è pratica comune impiegare una luce invisibile per gli occhi umani, in altre parole, una luce "più rossa del rosso" o infrarossa. Gli infrarossi hanno il vantaggio di penetrare nel fumo e nella polvere assai meglio della luce visibile.
Tuttavia un sistema di telecomando basato sugli infrarossi non sempre rappresenta una soluzione ideale. Ad esempio, non è facile realizzare un rivelatore abbastanza sensibile. D'altronde non si può nemmeno elevare all'infinito la potenza del sistema che emette gli infrarossi, almeno, se non si vogliono cambiare tutte le pile ogni volta che si è inviato un segnale di comando. In più, gli infrarossi sono pur sempre luce, e come ogni altro genere di luce, tendono a diffondersi in linea retta.
Ammettiamo pure che possano essere riflessi da tutti gli oggetti che vi sono in giro e che possano raggiungere il ricevitore in qualche modo, specie se il trasmettitore è utilizzato come una sorta di lampada tascabile, in tal caso, però, moltissima potenza è assorbita dalle varie superfici riflettenti.
Si deve anche considerare che vi sono numerosi "trasmettitori spurii d'infrarossi" in ogni ambiente domestico. Il calore è infrarosso e le lampade ad incandescenza emettono una considerevole energia nella regione infrarossa che ci interessa.
Con tanti sistemi che emettono infrarossi, non si possono non avere delle serie e molteplici interferenze che possono anche superare il raggio di debole potenza irradiato per il controllo. Per tale ragione, sia il trasmettitore che il ricevitore infrarosso devono comprendere numerosi "trucchetti" molto sofisticati, se il ricevitore deve essere in grado di distinguere il segnale di controllo da tutte le interferenze che lo bersagliano.

Un sistema sonoro

Come abbiamo visto, né il comando via radio, né quello basato sui raggi infrarossi sono ideali per l'impiego domestico.
Il primo è proibito, l'altro non sempre funziona bene; al limite, occorre un notevole impegno per rendere affidabile un sistema a raggi infrarossi.
Per fortuna si ha una terza opzione: le onde sonore.
Per l'impiego negli interni queste rappresentano il mezzo più attendibile. In particolare, è più facile "riempire" una camera di suono; le onde rimbalzano e girano dovunque, nell'ambiente. Ciò comunque è vero solo per le alte frequenze che sono d'interesse dei telecomandi.
Discutendo la luce come tramite impiegabile, è stato detto che la luce "invisibile" risulta vantaggiosa rispetto a quella visibile, per evitare che qualunque sorgente di luce possa azionare l'apparecchio. Per la medesima ragione, il suono "inaudibile" è da preferire rispetto a quello normale, in questa applicazione. Con la specifica di "inaudibile", intendiamo in questo caso "al disopra della soglia di udibilità per l'udito umano" (cani e pipisterelli ad esempio odono benissimo questi segnali) o più semplicemente, intendiamo indicare i cosiddetti "ultrasuoni".
L'impiego di suoni dalla frequenza tanto alta presenta diversi vantaggi ulteriori: gli "altoparlanti" ed i "microfoni" (ambedue sono definiti correntemente "trasduttori") possono essere molto piccoli, oltre che economici. Malgrado ciò, la loro efficienza è addirittura sorprendente. I trasduttori buttano fuori un "suono" fortissimo rispetto al loro consumo di potenza elettrica, tanto modesto.
Ed allora, se è così, perchè non tutti impiegano i sistemi ultrasonici per i telecomandi? Hanno anche molti svantaggi nascosti? Bene, si sia ben certi, gli svantaggi vi sono eccome. I telecomandi ultrasonici sono più complicati di quelli a LED, infrarossi; sono inoltre più fragili, ed esistono delle sorgenti spurie anche per gli ultrasuoni.
Ad esempio, scuotendo un mazzo di chiavi si generano dei forti ultrasuoni. Proprio per tale ragione è indispensabile un sistema di codifica e di decodifica.
Vi sono anche altri problemi:

L'effetto Doppler

Uno dei maggiori problemi che s'incontrano con i sistemi ultrasonici è l'effetto Doppler. Come molti sanno, se un oggetto o una persona che emette un'onda sonora, ad esempio, si muove verso il ricevitore, il detto "ode" un'onda sonora che ha una frequenza più elevata di quella emessa in realtà. Analogamente, se il trasmettitore ed il ricevitore si stanno allontanando reciprocamente, la frequenza che appare, sembra più bassa del vero. Un esempio ben noto è il suono della sirena di un treno rapido che passa in una stazione senza fermarsi; al momento in cui la locomitiva passa, e si allontana, il suono dell'avvisatore sembra che si abbassi.
Ovviamente, il treno non cambia affatto frequenza, come sembra, ma in verità la frequenza ascoltata non è la medesima "trasmessa".
Negli interni, è molto improbabile che si possa correre alla velocità di un treno rapido, tuttavia, l'effetto Doppler riesce ugualmente a dare dei fastidi, con l'impiego dei sistemi ultrasonici. (Lo stesso vale per i sistemi infrarossi, ma con minore intensità).
Quando si progetta un sistema, è necessario porre la massima cura nell'assicurarsi che il complesso sia poco sensibile agli slittamenti di frequenza detti. Fortunatamente, ciò non è poi molto difficile. I due progetti che abbiamo trattato in precedenza solo "a prove di Doppler", cioè, appunto, insensibili agli slittamenti di frequenza.

Il Monoselektor diviene telecomandato

Il "Monoselektor" descritto nel numero di aprile 1980, può essere impiegato per controllare un gran numero di dispositivi con l'impiego di un solo pulsante: radioricevitori, televisori, sistemi d'illuminazione, apriporta, sistemi di regolazione per l'apertura dei tendaggi e via di seguito.
Non vi sono soverchi problemi nella realizzazione di un esemplare dell'apparecchio,

come ha dimostato frattanto l'esperienza, ma quando lo si vuole mettere in azione, si può essere perplessi circa la "filatura" che può diventare una "cordatura". Le tende e le porte possono essere comandate tramite un motorino, mentre gli apparecchi radio ed i televisori possono essere previsti per il telecomando; descrivendo il progetto, la Rivista ha pubblicato anche una sorta di "relais allo stato solido" adatto a pilotare questi apparati.
Un problema, però, era ed è rimasto; come si può collegare il Monoselektor a tutti questi dispositivi, che sono sparsi nell'ambiente. Usualmente, per le connessioni, si dovevano mettere in opera metri e metri di cavo. Ammettiano che tutta questa filatura non era e non è la cosa più elegante che si possa concepire.
Vi sono quindi delle eccellenti ragioni per pensare all'utilizzazione del telecomando.
Per questa applicazione, il primo dei due sistemi descritti in questo articolo è proprio ciò che serve.
Tutta la filatura che dal Monoselektor è diretta agli apparecchi da controllare, può essere sostituita con dei "collegamenti senza fili". Il trasmettitore ultrasonico (figura 3) sarà montato all'interno del contenitore del Monoselektor; i controlli d'ingresso saranno collegati direttamente alle uscite del Monoselektor.
I ricevitori (figura 5 e 6) possono essere montati in qualunque punto dell'ambiente che serva per controllare i motori, i relais o ciò che serve.
Il fatto che vi sia la possibilità d'impiegare molti ricevitori con un solo trasmettitore, è evidentemente il vantaggio principale del tutto.
In pratica, se il costo non rappresenta un problema, è possibile realizzare tutti i sedici ricevitori, ciascuno regolato sul proprio canale. In pratica, è comunque più economico impiegare un ricevitore per più dispositivi accostati posti nell'ambiente. ◼

Il chorosynt

J.D. Mitchell

il Chorosynt è ...

uno strumento a tastiera che può essere suonato da chiunque, nonchè un mini sintetizzatore controllato da una seconda tastiera che può essere impiegato dal professionista della musica, o uno strumento che sta a metà tra i due.
Il Chorosynt, comunque, è uno strumento reale, che offre una straordinaria varietà di suoni, e che ha numerose possibilità di miscelazione. Come suggerisce la denominazione, l'apparecchio consiste di un sintetizzatore munito dell'effetto di coro. Anche se il prototipo è munito di una tastiera, noi abbiamo fatto in modo da rendere possibile il "suonare subito e comprare la tastiera solo in seguito".

La gamma di suoni prodotta da uno strumento di questo genere deve essere compresa come minimo tra 150 e 3.000 Hz, per ottenere dei buoni risultati. Tale gamma corrisponde ad una lunghezza, per le canne di un organo, che vada da 16' a 2' (l'indicazione è data in "piedi": un "piede corrisponde a circa 30,5 centimetri). In più, le note basse devono essere molto ricche di segnali armonici, che devono essere filtrati a seconda delle esigenze. Se si suona un motivo con poche note, anche se perfettamente intonate, sembra che al suono manchi qualcosa. Se la melodia è invece suonata da diversi strumenti che siano usati all'unisono (regolati virtualmente alla medesima frequenza), si ha una sonorità molto diversa e più generosa, a causa del cosiddetto "effetto di coro".
In più, una modulazione a bassa frequenza (vibrato) è a sua volta di particolare utilità per simulare il suono degli strumenti a corda.
Cosa permette al Chorosynt di suonare nel suo particolare modo? Qual'è l'impressione? Come sempre, la descrizione a parole di ogni suono specifico è estremamente difficoltosa, ma tuttavia noi siamo certi che i lettori saranno più che soddisfatti

1

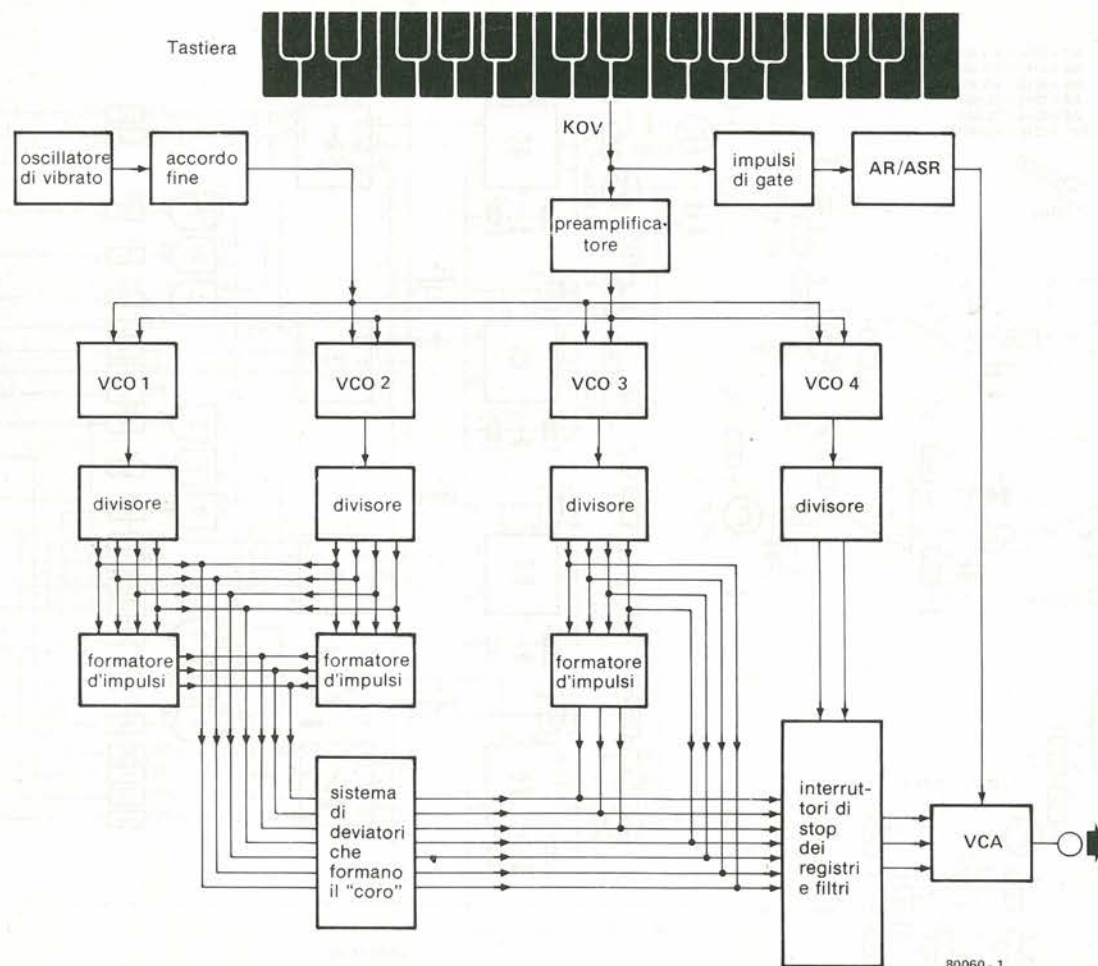



Figura 1. Schema a blocchi del Chorosynt.

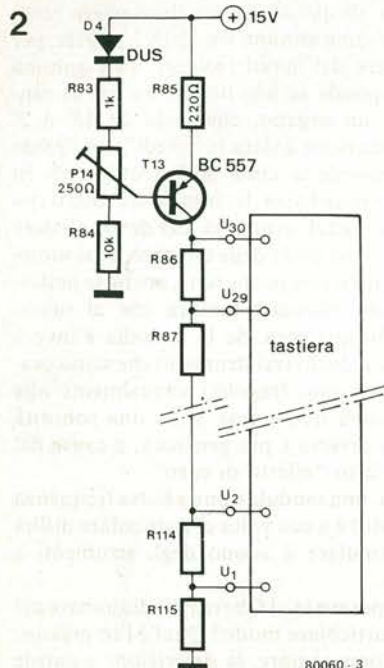



Figura 2. Sorgente ad intensità costante e divisore di tensione concatenato per la tastiera del Chorosynt.

dalla qualità sonora generale del Chorosynt. Il prototipo è stato impiegato per delle esecuzioni in pubblico con grande successo, e ciò è significante.

Il Chorosynt impiega una tastiera a due ottave e mezza, ed ha una gamma dinamica di sei ottave.

Proprio grazie alla sua ampia banda, è possibile imitare con il Chorosynt altri strumenti, dal violino al violoncello, dal flauto al clarino.

È anche possibile variare la dinamica di sei ottave.

Proprio grazie alla sua ampia banda, è possibile imitare con il Chorosynt altri strumenti, dal violino al violoncello, dal flauto al clarino.

È anche possibile variare la dinamica d'uscita tramite un generatore d'inviluppi che può essere commutato per la funzione AR (attacco-smorzamento) o ASR (attacco-sustain-smorzamento).

Schema a blocchi

Lo schema a blocchi del Chorosynt appare nella figura 1. La tastiera a due ottave e mezza produce una KOV (tensione d'uscita della tastiera, che controlla quattro VCO (oscillatori comandati dalla tensione). I VCO 1 ... 3 hanno delle curve caratteristiche tra tensioni e frequenze che danno luogo agli stessi timbri musicali. Il quarto oscillatore (VCO 4) è sintonizzato ad una frequenza più elevata di una volta e mezza, in altre parole, questo stadio produce una nota che è di un quinto più elevata di quella prodotta da tutti gli altri VCO. Un quinto oscillatore (indicato come "vibrato" nello schema a blocchi) produce un segnale dalla frequenza relativamente bassa che modula gl'ingressi dei VCO. In tal modo, le frequenze d'uscita dei VCO risultano leggermente modulate in frequenza per produrre l'effetto di vibrato. È possibile variare sia la frequenza che la profondità della modulazione.

Le uscite dei VCO sono divise per 2, 4, 8 e 16.

Le uscite dei divisori sono ad un'ottava una dall'altra e possono essere selezionate per mezzo degli "stop" (che sono poi degli interruttori, per chi non è molto addentro nella pratica organistica!).

I segnali d'uscita dei divisori, e dei formatori d'impulsi dei VCO 1 e 2 sono sommati e miscelati a quelli generati dal VCO 3 tramite l'interruttore "chorus". In tal modo, gli effetti di "coro" possono essere inseriti o eliminati, come si desidera. I formatori d'impulsi sono realizzati semplice-

3a

N1 ... N3 = IC10 = 3/4 4011
N4 ... N6 = IC11 = 3/4 4011
N7 ... N9 = IC12 = 3/4 4011
A1 ... A4 = IC13 = TL 084
A5 ... A8 = IC14 = TL 084
N10,N11 = IC18 = 1/2 4011

* vedi testo

80060 - 2a

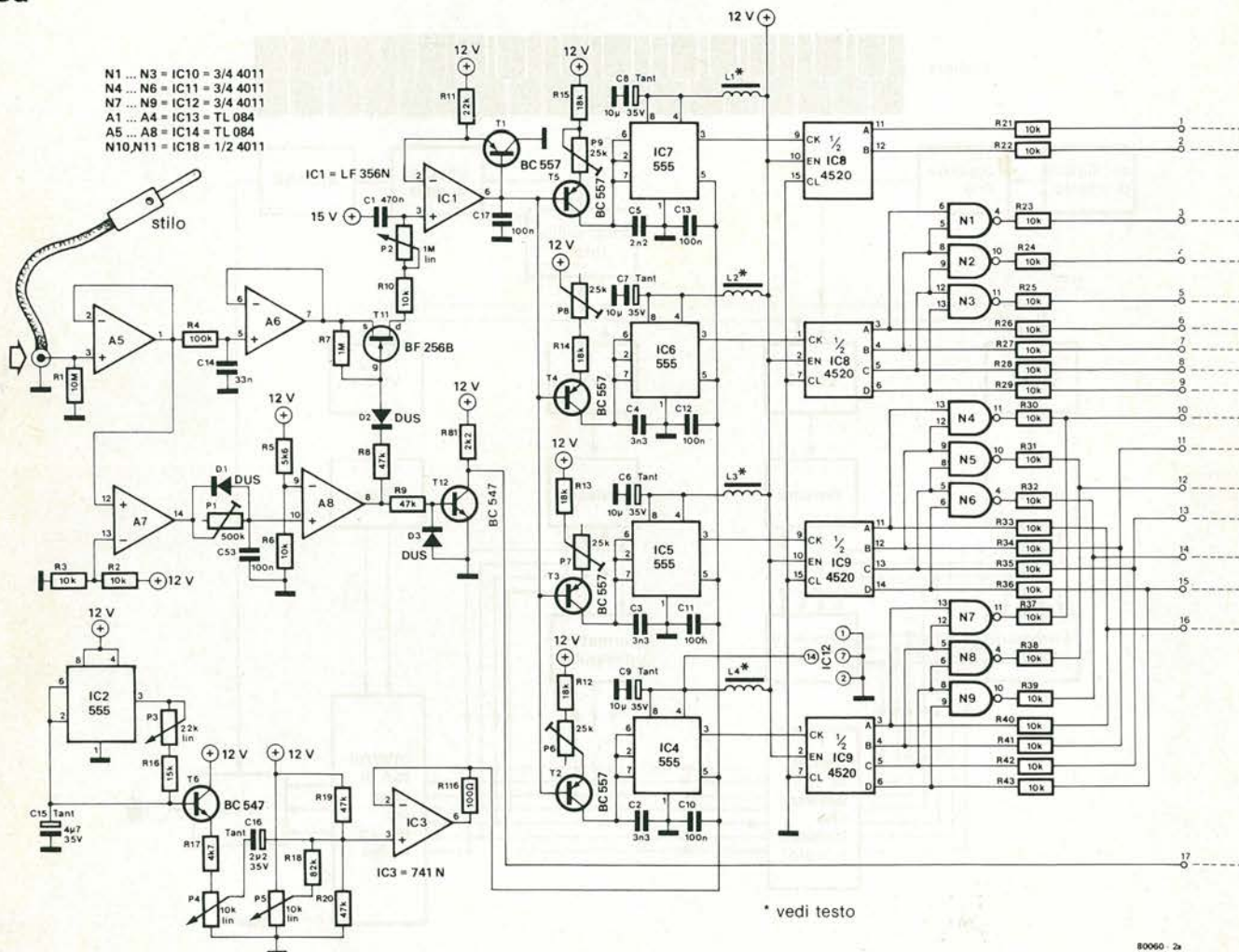



Figure 3a e 3b. Circuito principale del Chorosynt esposto in due settori per chiarezza.

mente da un gruppo di gates NAND che producono delle onde quadre con un "duty-cycle" del 25%, prelevando i segnali dalle uscite dei divisori. È proprio questo tipo di forma d'onda che si presta particolarmente per simulare il suono degli strumenti a corda.
Logicamente, serve una certa filtratura dei segnali, prima che divengano accettabili per l'orecchio umano. Il Chorosynt ha due filtri, uno per la simulazione degli strumenti a corda, ed un altro per gli strumenti a fiato.
Un impulso di gate, ripreso dal KOV, è impiegato per dare il trigger al generatore d'inviluppi. In tal modo si ha una scelta tra i due tipi d'inviluppo: attacco-smorzamento, oppure attacco-sustain-smorzamento. L'inviluppo controlla il VCA (amplificatore controllato dalla tensione) prima di essere diretto all'amplificatore esterno.

Lo schema elettrico

La sorgente d'intensità costante e la catena che divide la tensione per la tastiera (mostrate nella figura 2) erogano un preciso livello di tensione ad ogni tasto. La tensione d'uscita della tastiera (KOV) è quindi inviata all'ingresso non invertente dell'am-

3c

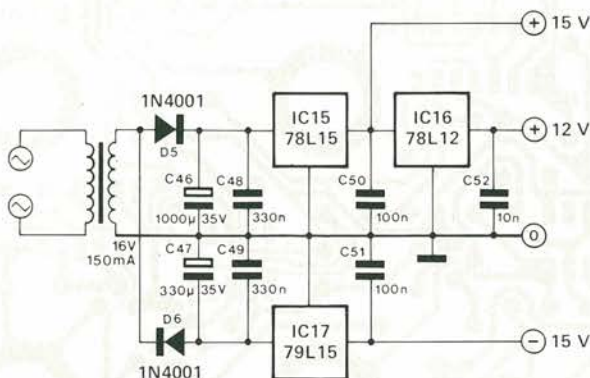



Figura 3c. Alimentatore regolato per il Chorosynt che è incluso nel circuito stampato generale.

3b

80060 - 2b

4

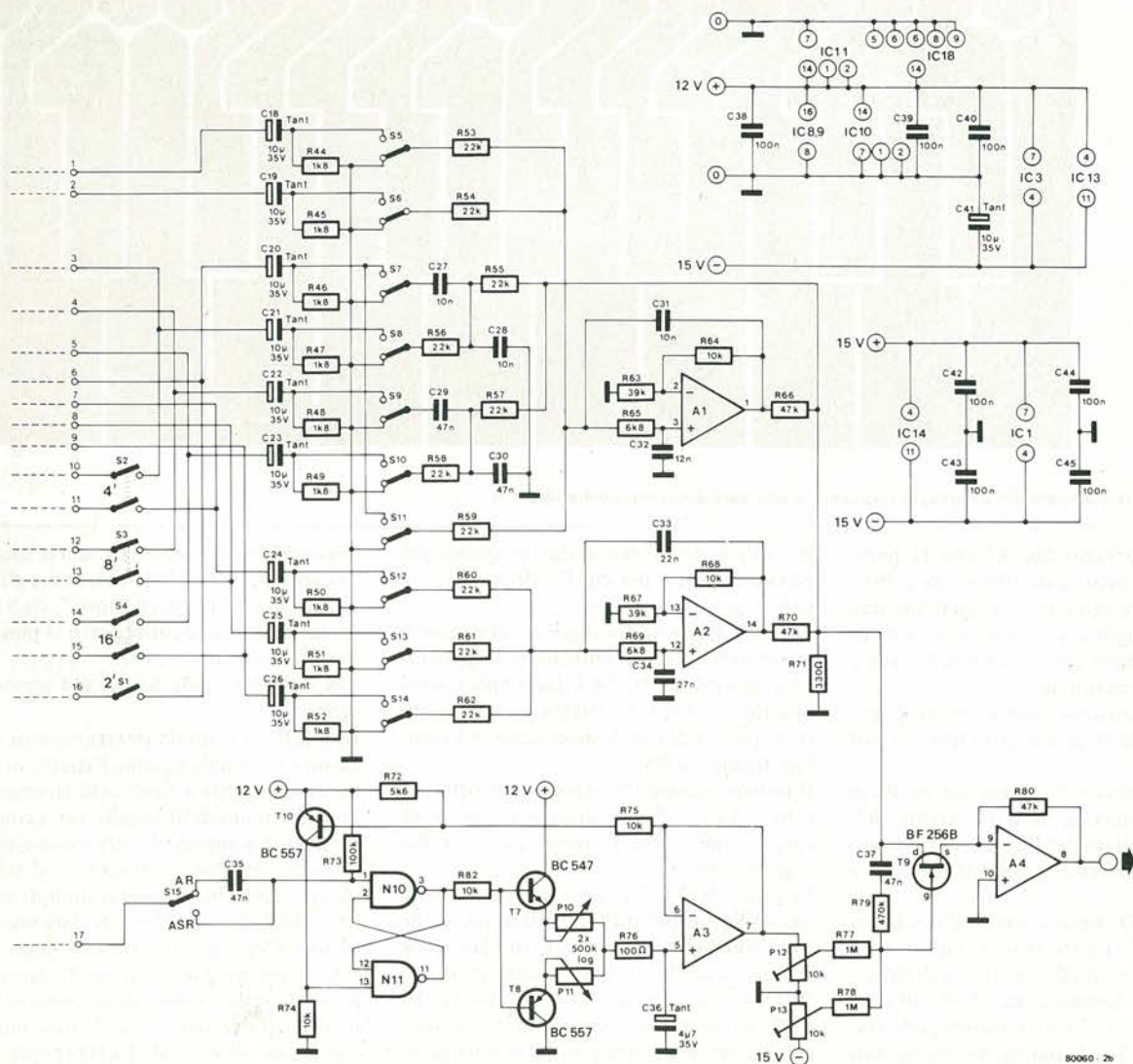
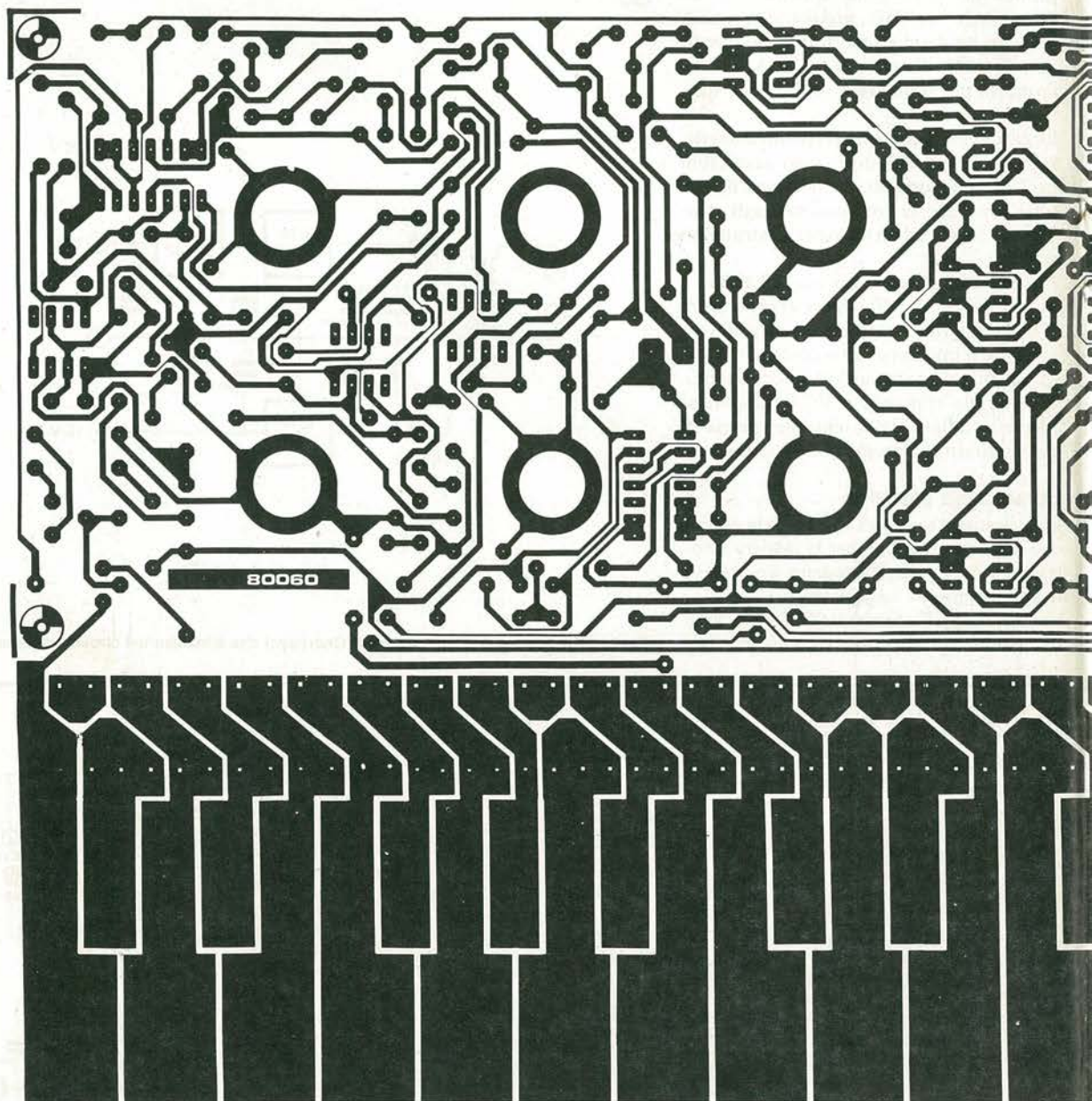



Figura 4. Circuito stampato del Chorosynt lato rame; il lato parti è riportato nella figura 5.

plificatore operazionale A5 che fa parte dello schema principale (figure 3a e 3b). Ciò può essere ottenuto con una "tastiera stampata" (figura 4) e con uno stilo di contatto, oppure con una tastiera vera e propria, convenzionale.

Il FET T11 funziona come interruttore per campionare la tensione della tastiera (sul C1).

Il rapporto del cambiamento nel livello di tensione all'ingresso non invertente dell'IC1 è controllato dal P2 e C1; in tal modo si ottiene un effetto di "glissando" sulle note.

I quattro VCO che si vedono nello schema a blocchi sono i circuiti realizzati attorno agli IC da IC4 ad IC7. Si tratta di timers 555 che sono connessi come multivibratori astabili. Gli IC4, 5 e 6 (che corrispondono ai VCO 1, 2 e 3 della figura 1) sono regolati alla stessa frequenza, quindi hanno identici valori per le varie parti. Lo IC7 è accordato ad una frequenza più alta una volta e mezza più elevata (come dire un quinto più elevata), ragion per cui C5 deve avere un valore più basso.

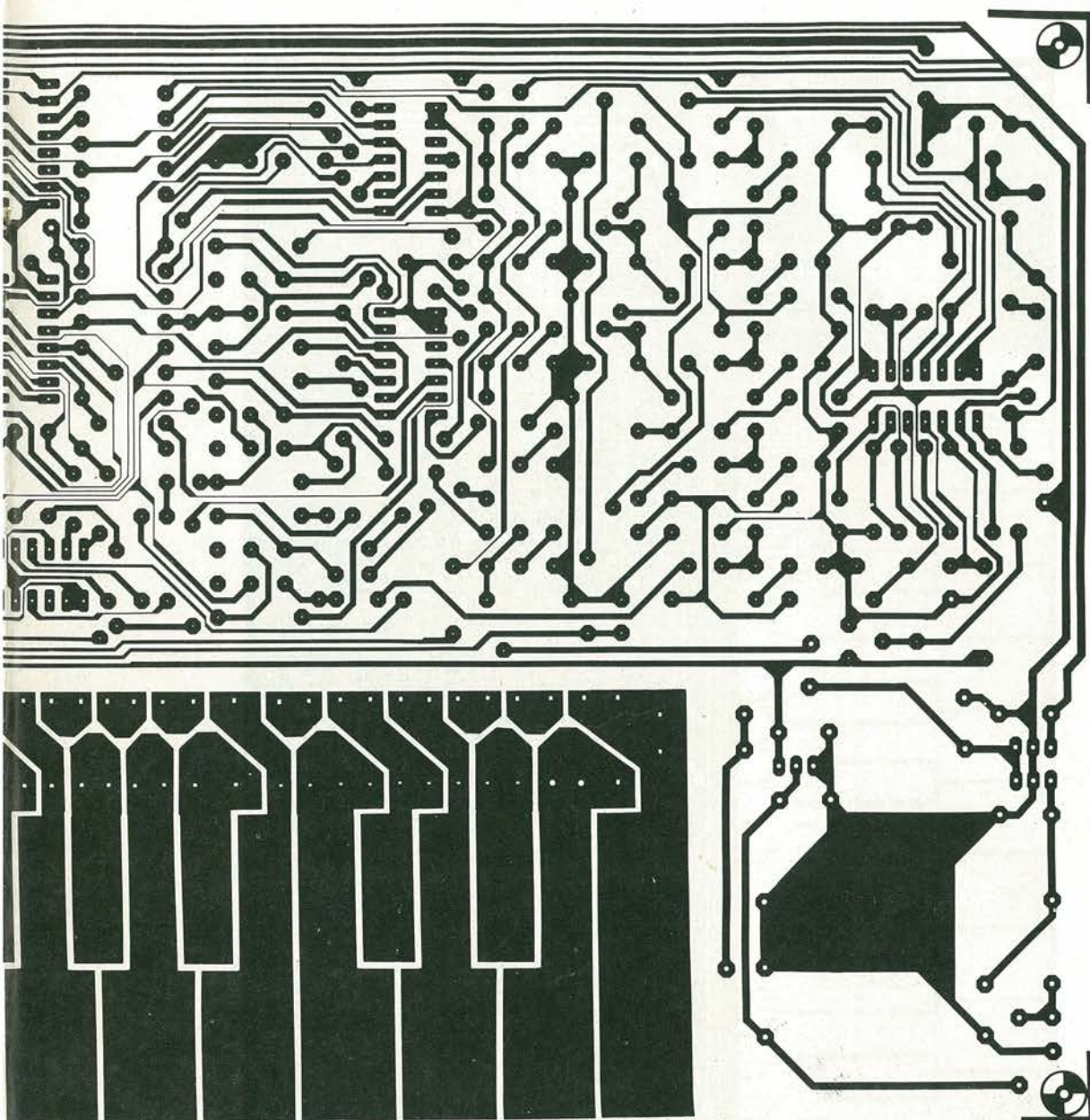
Ciascun VCO ha un ingresso di modulazione (terminale 5) controllato dal generatore del vibrato: IC 2 e 3. La frequenza del vibrato è controllata attraverso il P3, mentre la profondità della modulazione è regolata tramite il P4.

Il potenziometro P5 introduce un offset in tutti i VCO, che in pratica consente di variare finemente i timbri generati dal Chronosynt.

Le uscite dei VCO 1, 2 e 3 sono tutte divise dal 4520 producendo delle frequenze che sono più basse di 2, 4, 8 e 16 volte delle frequenze dei VCO. Per ciò che riguarda il VCO 4, s'impiegano solo due uscite del 4520. In tal modo si ha una divisione solo per 2 o per 4; in altre parole, si ottengono gli equivalenti delle canne d'organo da 1' e da 2' (si veda la spiegazione precedente).

Le uscite dei due divisori dell'IC9, sono accoppiate e poi miscelate con le uscite del divisore per VCO 3 (IC6) tramite gli interruttori che generano il "coro", da S1 a S4. In tal modo, in ogni registro si può avere l'effetto di coro.

Gli interruttori da S5 ad S14 servono da stop.

In relazione a quale interruttore di stop è chiuso, il segnale assume l'effetto di musica da strumenti a fiato, o di strumenti ad arco. I circuiti di filtraggio, sono complessivamente semplici. I filtri passa-alto passivi che regolano il responso al termine elevato della banda, sono limitati nell'effetto dal C28 e dal C30 per dare una certa facoltà d'inciso all'imitazione degli archi. Il filtro per strumenti a fiato (evidentemente, per la relativa imitazione) sono elementi attivi passa-basso che hanno una frequenza di turnover di 2 kHz (per le "canne" da 16', 8' e 4') e di 4,5 kHz (per i tre registri superiori, 2', 2 e 2/3', nonchè 1 ed 1/3').

I registri bassi, di conseguenza, hanno una proporzione più grande, rispetto alle armoniche alte, ed in tal modo si ha un miglioramento del timbro.

Gli impulsi di gate

Gli impulsi per i gate sono ricavati dal KOV tramite A5, A7 ed A8 e servono per dare il trigger al circuito d'inviluppo (AR/ASR).

Il tipo d'inviluppo è scelto tramite il deviatore S15. Quando il deviatore è posto su AR, il transitorio positivo del segnale dà il trigger al flip-flop formato dai gates NAND N10/N11, che porta in conduzione il T7 e carica il condensatore C36 tramite il controllo di attacco, P10. Non appena la tensione sul C36 raggiunge il valore di circa 13,5V, il T10 s'interdice ed il flip-flop è resettato. Il condensatore, di conseguenza inizia a scaricarsi tramite il controllo di smorzamento P11, ed il transistor T8.

Se si sceglie l'inviluppo ASR, il flip-flop rimane nello stato "set" sino a che il segnale di gate è presente, che equivale al tempo di azionamento di una nota (sustained) sulla tastiera.

Solo quando il tasto è lasciato andare a riposo, T10 può resettare il flip-flop e C36 può scaricarsi (tempo di smorzamento).

L'uscita del circuito che controlla l'inviluppo, agisce anche su di un semplice VCA (amplificatore controllato in tensione), che a sua volta determina la caratteristica dell'ampiezza della dinamica all'uscita del segnale.

Il VCA consiste di un amplificatore differenziale (A4), con un FET connesso nel circuito di controreazione.

Realizzazione e regolazione

Il circuito stampato del Chorosynt (figura 4) include, non solo tutti i componenti, ma anche una specie di tastiera. Tale "tastiera" è stata prevista per quei lettori che vogliono mantenere il costo veramente al minimo. È molto semplice collegare una tastiera convenzionale al posto di quella stampata, basta una coppia di contatti per ciascun tasto.

Si deve notare che siccome gli oscillatori hanno una curva caratteristica lineare tra tensione e frequenza, le resistenze che accordano la tastiera devono trovare un divisore di tensione che abbia un andamento logaritmico.

I valori necessari (per esempio R86a ed R86b) sono tutti ottenuti impiegando resistenze della gamma E 24. Con delle resistenze che abbiano una tolleranza dell'1%, si può ottenere un semitono accordato all'1%, tuttavia (ad eccezione per le R115a ed R115b per le quali la tolleranza dell'1% è veramente indispensabile) anche le normali resistenze al 5% possono essere impiegate, visto che l'effetto di coro nasconde in gran misura i piccoli disaccordi.

Le induttanze da L1 ad L4 sono realizzate

5

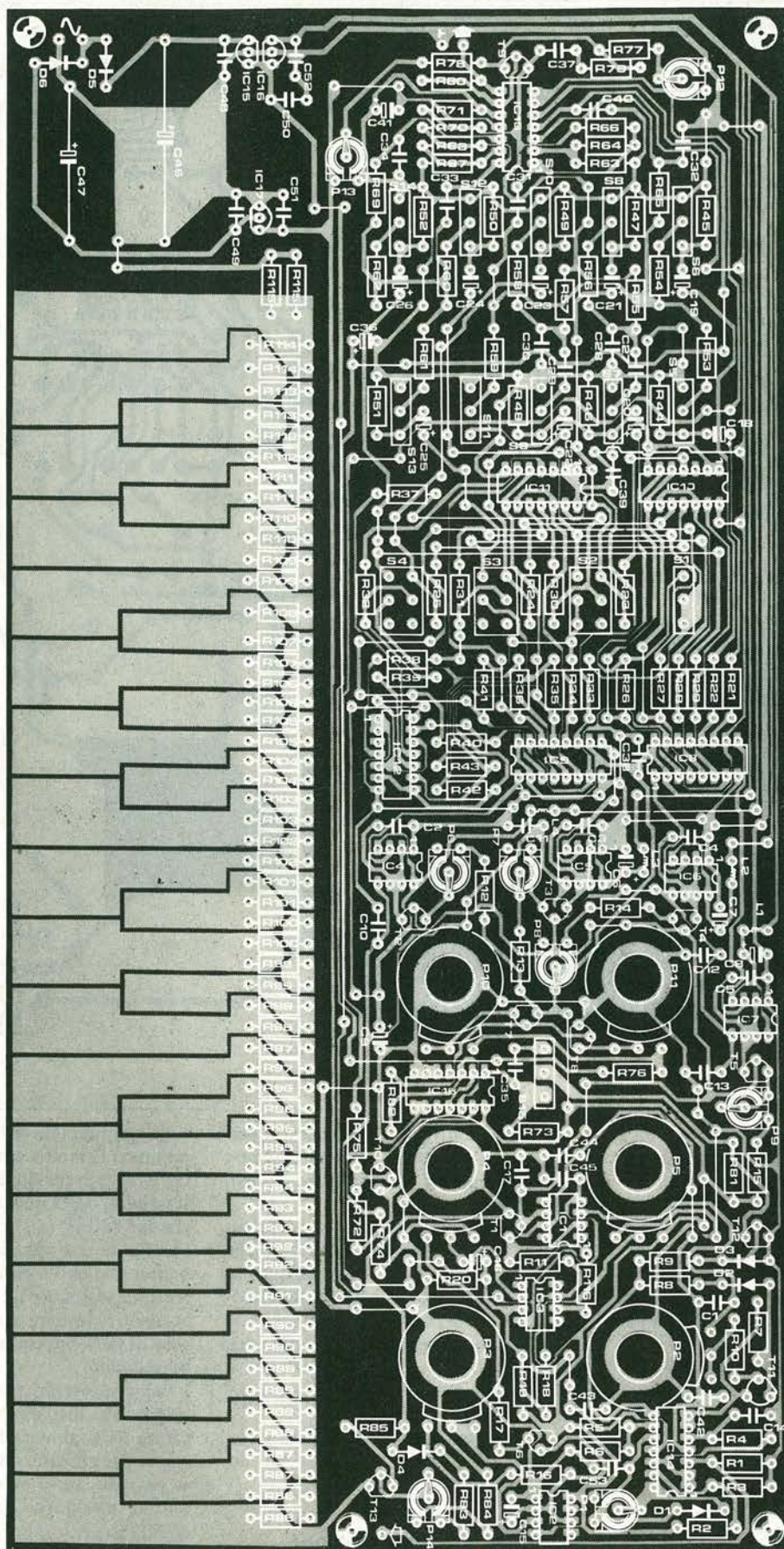



Figura 5. Circuito stampato del Chorosynt lato parti. Per poter rientrare nella pagina, il piano è ridotto in scala.

Elenco componenti

Resistenze:
- R1 = 10 M:
- R2, R3, R6, R10, R21... R43, R64, R68, R74, R75, R82, R84 = 10k
- R4, R73 = 100k
- R5 = 1k
- R72 = 5k6
- R7, R77, R78 = 1 M
- R8, R9, R19, R20, R66, R70, R80 = 47k
- R11, R53 ... R62 = 22k
- R12 ... R15 = 18k
- R16 = 15k
- R 17 = 4k7
- R18 = 82k
- R44 ... R52 = 1k8
- R63, R67 = 39k
- R65, R69 = 6k8
- R71, R97B = 330 Ω
- R76 = 100 Ω
- R79 = 470k
- R81 = 2k2
- R83 = 1k
- R85 = 220 Ω
- R86A, R112B = 5,6 Ω
- R86B, R102B = 0,56 Ω
- R87A = 6,8 Ω
- R87B, R90B = 150 Ω
- R88A, R89A, R92A = 10 Ω
- R88B, R108, R112A = 22 Ω
- R89B, R110A, R111A, R113A = 27 Ω
- R90A, R91, R94A, R109B = 8,2 Ω
- R92B, R98B = 68 Ω
- R93A, R96A, R97A, R99A, R100A = 12 Ω
- R93B = 39 Ω
- R94B, R106B = 1,5 Ω
- R95A, R98A, R101A, R102A, R105A, R109A = 15 Ω
- R95B, R114A = 33 Ω
- R96B = 120 Ω
- R99B = 1 Ω
- R100B = 1,8 Ω
- R101B = 560 Ω
- R103A, R104A R106A, R107A = 18 Ω
- R103B = 180 Ω
- R104B, R114B = 470 Ω
- R105B = 3,3 Ω
- R107B = 2,7 Ω
- R110B = 270 Ω
- R111B = 680 Ω
- R113B = 2,2 Ω
- R115B = 120 k
- R116 = 100 Ω
- R115A = 1k24 1%

Potenziometri:
- P1 = 1 M trimmer
- P2 = 1 M lineare
- P3 = 22 k lineare
- P4, P5 = 10 k lineare
- P6, P7, P8, P9 = 25 k trimmer
- P10, P11 = 500 k logaritmico
- P12, P13 = 10 k trimmer
- P14 = 250 Ω trimmer

Condensatori:
- C1 = 470 n
- C2, C3, C4 = 3n3
- C5 = 2n2
- C6, C7, C8, C9, C18 ... C26, C41 = 10 μF/35 V tantalio
- C10 ... C14, C17, C38, C39, C40, C42 ... C45, C50, C51 = 100 n
- C53 = 47 n
- C15, C36 = 4μ7/35 V tantalio
- C16 = 2μ2/35 V tantalio
- C27, C28, C31, C52 = 10 n
- C29, C30, C35, C37 = 47 n
- C32 = 12 n
- C33 = 22 n
- C34 = 27 n
- C46 = 1000μ/35 V
- C47 = 330 μ35 V
- C48, C49 = 330 n

Semiconduttori:
- D1 ... D4 = DUS
- D5/ D6 = 1N4001
- T1 ... T5, T8, T10, T13 = BC 557
- T6, T7, T12 = BC 547
- T9, T11 = BF 256B (o BF 245B)
- IC1 = LF 356
- IC2/ IC4 ... IC7 = 555
- IC3 = 741
- IC8, IC9 = 4520
- IC10, IC11, IC12, IC18 = 4011
- IC13, IC14 = TL084
- IC15 = 78L15
- IC16 = 78L12
- IC17 = 79L15

Varie:

Tr1 = 16 V/150 mA trasformatore
S1, S5 ... S15 = deviatori singoli
S2, S3, S4 = deviatori doppi
L1 ... L4 = 5 spire di filo in rame smaltato da 0,2 mm Ø avvolte su di un cilindretto di ferrite.

Dettagli tecnici ed utilizzo dei controlli

Gamma tonale:	dal Do al Do 5 da 65,41 Hz a 4184 Hz.	
Tastiera:	due ottave e mezzo.	
Registri:	Violoncello (16')	S10
	Bassa tuba (16')	S14
	Viola (8')	S9
	Clarino (8')	S13
	Violino (4')	S8
	Clarinetto (4')	S12
	Viola (2')	S7
	Flauto (2')	S11
	Ottavino (2 2/3")	S6
	Larigot (1 1/3")	S5
Effetti:	Coro (16')	S4
	Coro (8')	S3
	Coro (4')	S2
	Coro (2')	S1

Controlli addizionali

Glissando:	(sostenutezza)	P2
Vibrato:	Profondità-frequenza	P8 e P9
Sistema formatore dell'inviluppo:	il tempo di attacco, sostegno e smorzamento della nota è selezionabile tramite S15; il tempo di attacco (salita) ed il tempo di smorzamento sono regolabili indipendentemente, come tempo, tra 1 mS e 10 S (le rispettive regolazioni si effettuano tramite P10 e P11).	

impiegando cilindretti di ferrite con degli avvolgimenti di cinque spire di filo in rame smaltato da 0,2 mm. Tutti gli altri componenti sono reperibili sul mercato, pronti per il montaggio.

Siccome il Chorosynt impiega un buon numero di potenziometri, la loro regolazione, a prima vista può parere piuttosto difficile. Così non è se si segue l'elenco che è ora trascritto per le posizioni iniziali, allorchè s'inizia la regolazione:

P1 sarà posto alla minima resistenza, tutto in senso orario.
P2 sarà posto alla minima resistenza, tutto in senso antiorario.
P3 la posizione non è importante.
P4 il cursore sarà ruotato verso la massa, tutto in senso antiorario.
P5 sarà posto a metà corsa.
P6 sarà posto alla minima resistenza, tutto in senso antiorario.
P7 ... P10 saranno posti a metà corsa.
P11 sarà posto alla minima resistenza, ruotato tutto in senso antiorario.
P12 ... P13 il cursore sarà ruotato verso la massa, tutto in senso antiorario.

A parte i potenziometri, elenchiamo ora anche le giuste posizioni per interruttori e deviatori.

S1 ... S4 aperti.
S5 ... S6 portati a massa.
S7 commutato verso il C20.
S8 ... S14 portati a massa.
S15 sarà portato nella posizione ASR.

Il VCA ha due punti di regolazione, il P12 ed il P13. Il P13 determina il guadagno minimo e va regolato in modo da non ottenere alcun segnale udibile all'uscita. Ora si "batterà" una nota, e la si manterrà mentre si regola P12 sino a che un segnale dalla crescita lenta appare all'uscita dell'A4. Il P1 sarà regolato di seguito per ottenere che non vi sia alcuna mutazione nella frequenza "battendo" su di un tasto. Per l'accordatura della tastiera, il P14 deve essere regolato per ottenere 8,43 V su R115.

Il valore in tensione può essere misurato con un semplice tester che abbia una resistenza interna di almeno 10 kΩ/V. Ora si regolerà il terzo VCO (IC6) tramite P8, per ottenere che quando si preme il tasto ultimo a sinistra della tastiera, si ottenga all'uscita una nota in DO2.

Il tono della nota potrà essere comparata con un diapason, oppure un'altro strumento; in alternativa si potrà misurare la frequenza relativa (523.2 Hz). A questo punto si chiuderà S2, ed impiegando P7, si regolerà la frequenza dell'IC5 ad un valore che sia per quanto possibile eguale a quello generato dall'IC6, azzerando la nota di battomento nel segnale all'uscita. Al tempo stesso, P6 deve essere regolato in modo tale che all'uscita non si abbia che un vibrato molto piccolo.

L'apparecchio, a questo punto, dovrebbe già suonare "in coro" con voci simultanee. Per finire, il P9 deve essere regolato in modo tale che la frequenza d'uscita dell'IC7 (VCO 4) sia più grande di una volta e mezza nei confronti degli altri VCO.

Ciò fatto il Chorosynt dovrebbe essere pronto per essere impiegato, concertando. Nella tabella "Dettagli tecnici" sono indicati gli stop ed i valori risultanti.

Così, si potrebbe concludere l'articolo sul Chorosynt, ma se l'articolo termina, le possibilità d'impiego e di elaborazione dello strumento non sono certo finite. Sarà evidentissimo per molti lettori, che il Chorosynt da un notevole stimolo alle meningi dei più ingegnosi; le modifiche possibili sono infinite. Se il lettore vuole contribuire allo sviluppo di questo interessante strumento musicale, proponendo modifiche originali ed intelligenti, noi saremo ben lieti di esaminare tutte le possibili elaborazioni. ◼

Il vocoder di elektor (2)

La realizzazione e la messa a punto

Lo scorso mese abbiamo spiegato i principi generali di funzionamento del vocoder di Elektor. Certo, il funzionamento risulta chiarissimo dallo schema elettrico e dallo schema a blocchi, ma ancor più chiaro risulta realizzando l'apparecchio e provandolo. Ed ecco, questa è la tematica generale di quest'altro articolo: tratteremo dei circuiti stampati, dei dettagli costruttivi e delle procedure di messa a punto. Possiamo dire che è stato fatto ogni sforzo per semplificare la realizzazione allo sperimentatore interessato; la minuziosa descrizione che segue, è intesa come totale supporto all'esame teorico precedente!

Iniziamo con una nota importante; il mese scorso, avevamo detto che il complesso impiegava dodici circuiti stampati. Sbagliato: ve ne sono quattordici, ora. La filatura tra i dodici circuiti stampati originali, risultava talmente intricata ed estesa, che si è deciso di raggruppare molte connessioni in due cosidetti "bus board", che sono stampati "portacollegamenti", posti sul retro dell'involucro. I pannelli elaborati sono risultati assai lunghi, ed allora, anche per non avere dei problemi con le Poste, durante le spedizioni, sono stati divisi in due.
Tutti gli altri pannelli, ad eccezione di quello che serve per alimentare il complesso, sono innestati nelle morsettiere appositamente previste sui "bus board".
Un montaggio del genere, è assai più semplice da realizzare ed anche da riparare, in caso di necessità, cosicchè ci si augura che nessuno si metta a brontolare per i due pannelli in più ...

L'alimentatore

Prima di osservare la parte meccanica, il montaggio dell'apparecchio, vedremo il circuito alimentatore, come promesso. Così come lo si vede nella figura 1, il circuito è tanto semplice da non meritare alcuna speciale nota.
La tensione simmetrica di +/— 15V è ottenuta nel modo più semplice possibile, impiegando due regolatori integrati (IC19, IC20). L'assorbimento complessivo in corrente è di 200 mA, cosicchè un trasformatore d'alimentazione che eroghi 400 mA è più che adatto al circuito. Ovviamente si può impiegare un trasformatore più grande, semprecchè rientri nell'involucro: in tal modo si avrà una riserva di potenza per poter alimentare delle estensioni del circuito, se verrà qualche buona idea per realizzarle.
Per la polarizzazione degli OTA serve una seconda alimentazione a +/— 15V. Come si vede nella figura 1b, queste tensioni sono ricavate dai rami stabilizzati a +/— 15V dell'alimentazione, tramite un altro paio di regolatori integrati (IC21,IC22). I due condensatori elettrolitici al tantalio, C86 e C87, nonchè i condenstori C84 e C85 sono essenziali per questo genere di regolatori; servono per sopprimere la preoccupante tendenza all'oscillazione spontanea degli IC.
Il circuito stampato dell'alimentatore è riportato nella figura 2. Per essere più precisi, lo stampato accoglie solamente le parti del circuito che si vede nella figura 1a; i regolatori a +/— 5V (figura b) sono montati sui "bus board" predetti.

Un nuovo dettaglio

Questo, dobbiamo proprio indicarlo, altrimenti è dubbio che il lettore lo individui da sé!
Appena-appena prima che la Rivista andasse in stampa, lo scorso mese, i nostri "preclari studiosi" se ne sono venuti fuori con una piccola ma utile aggiunta. È stata inclusa nel circuito del filtro passa-alto nel modulo ingresso/uscita (parte 1, figure 5 e 6), proprio all'ultimo minuto, quindi non è stato possibile dettagliarla nel testo, anche perchè non sapevamo se includerla o no! Il problema più che altro era incentrato sul fatto che la nostra graziosa "scoperta" frattanto era stata oggetto di una richiesta di brevetto da parte della Bode. Ci siamo quindi informati se la pubblicazione avrebbe potuto sortire qualche fastidio, e intanto la Rivista è passata alla stampa con il circuito completamente sottaciuto nel testo. Non spiegare alcune parti del circuito, è una pratica comune dell'industria, ma noi pensiamo che non sia consona ad una Rivista della buona reputazione; quindi, esprimiamo le nostre scuse!

Bene vediamo, qual'era l'aggiunta? Nella figura 3, parte del filtro passa-alto è ripetuta. Si tratta del potenziometro, P17, che reca in serie la resistenza R117. Ciò che si deve spiegare, è che il terminale basso della resistenza in serie è connesso al secondo ingresso "K", dell'amplificatore-sommatore (parte 1, figura 6); l'idea, dal punto di vista dell'utilizzazione è presto spiegata.
Una certa parte del segnale presente all'uscita del filtro passa-altro (A11/A12) è ripresa dal P17 ed aggiunta senza "vocoding", all'uscita.
In tal modo, le perdite del rivelatore con voce/senza voce ed i rumori generati, possono essere "nascosti" in qualche misura. Più di "qualche misura" in verità: il risultato è sorprendentemente buono! Quando il segnale di portante è povero di contenuti a frequenze elevate, non vi è abbastanza "segnale sostitutivo" per il suono sibilante del parlato (ad esempio per la "s"). In questo caso, la componente ad alta frequenza del parlato originale può essere aggiunta al segnale d'uscita; il corretto "missaggio" è ottenuto tramite P17. In molti casi, si ha una notevole miglioria nell'intellegibilità del segnale elaborato dal vocoder.
È stata prevista l'inclusione del P17 sullo stampato del modulo di filtro. La connessione di massa e quella del cursore ("f") sono ambedue al termine della basetta; il "capo caldo" del potenziometro è connesso alla piazzola in rame marcata "x", ovviamente sul lato-rame dello stampato. La resistenza R117 è montata sul "bus board". La connessione dal terminale basso di questa resistenza all'ingresso dell'amplificatore di somma (punti "k") è inclusa nel "bus board" in forma di pista ramata.

1

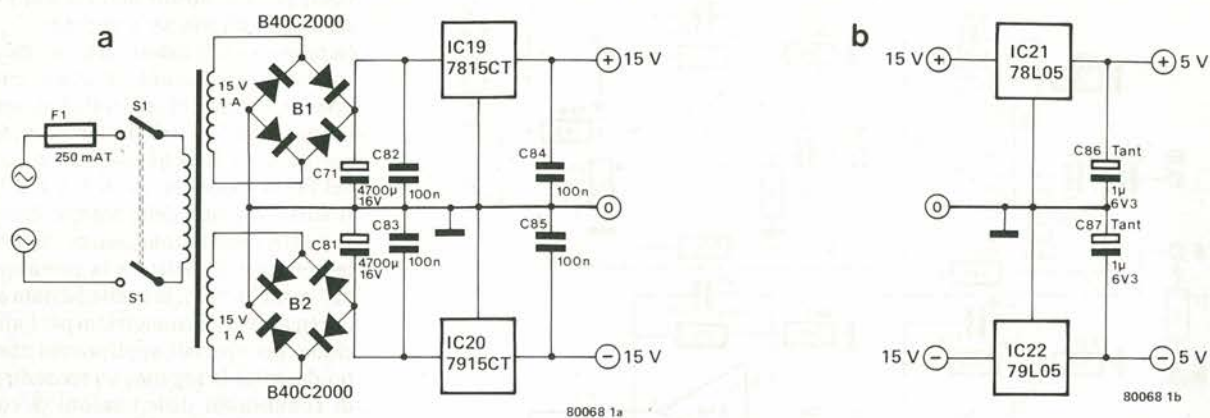



Figura 1. L'alimentazione del vocoder è molto semplice. Anche se la potenza erogata è quella che serve, per il momento, non è male l'idea d'impiegare un trasformatore d'alimentazione più potente, sicchè si possano eventualmente coprire le esigenze introdotte da possibili estensioni future del progetto.

Elenco componenti di figura 2 (alimentatore)

Condensatori:
C71,C81 = 4700 μ/40 V
C82 . . . C85 = 100 n

Semiconduttori:
B1,B2 = rettificatore a porte B40C2000
IC19 = 7815 CT
IC20 = 7915 CT

Varie:
Trasformatore di rete munito di secondario da 2 x 15V o da 2 x 20V/400 mA
S1 = interruttore di rete
fusibile da 250 mA (semiritardato)

2

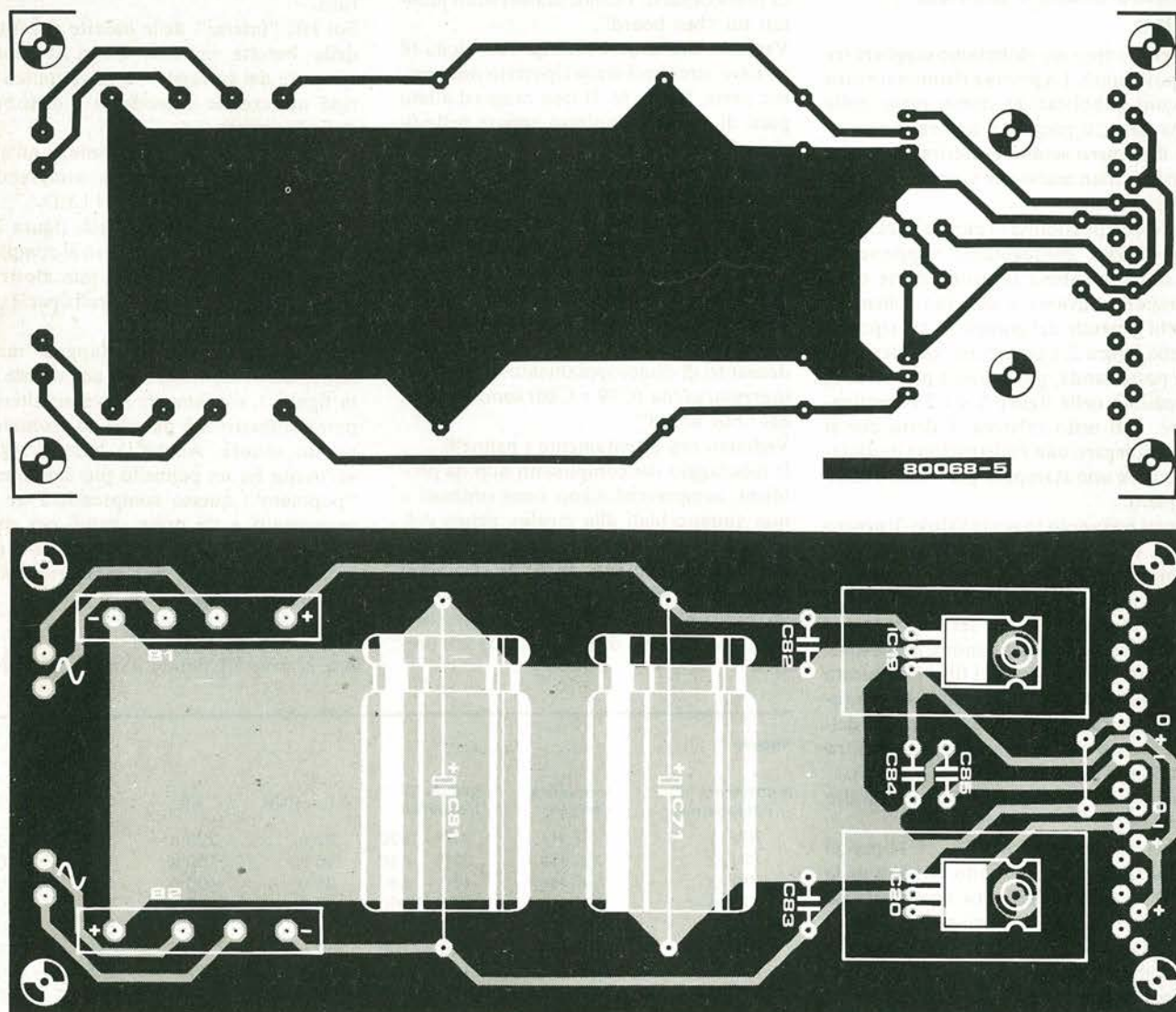



Figura 2. Circuito stampato dell'alimentatore. Come è spiegato nel testo, su questo pannello trova spazio solamente l'alimentazione da +/— 15V, mentre il riduttore di tensione stabilizzato a +/— 5V è montato sulla basetta "bus board".

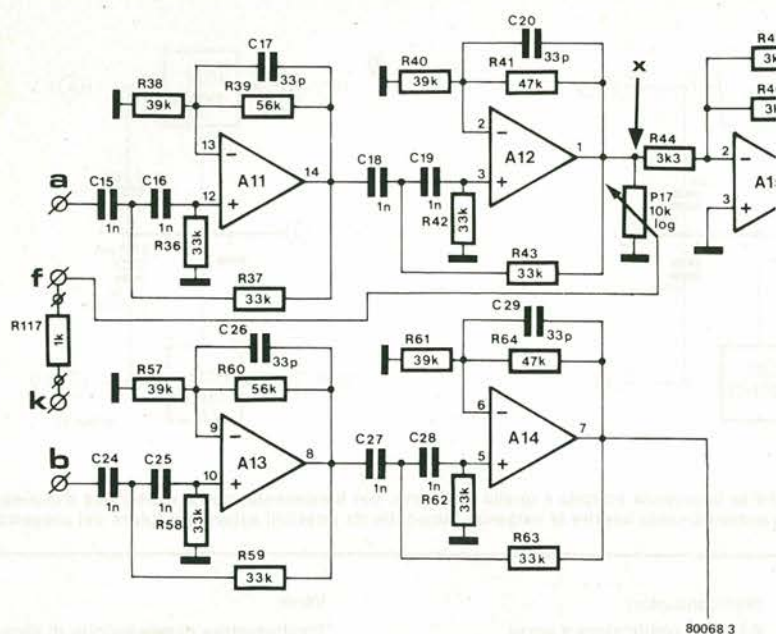



Figura 3. Parte del settore filtro passa-alto. P17 ed R117 sono aggiunti per far sì che una piccola parte del segnale originale del parlato possa essere aggiunta all'uscita dell'apparecchio. Questa "miscelazione delle frequenze elevate" può essere particolarmente utile, allorchè il segnale di portante è scarso di frequenze elevate.

Ingresso/uscita e pannelli di filtro

A questo punto noi dobbiamo scegliere tra due possibilità. La prima è ristampare tutti i circuiti pubblicati lo scorso mese, nella prima parte, o pregare il lettore di riprendere il numero scorso e riferirsi a quanto riportato, man mano che vi sono dei precisi riferimenti.

La seconda possibilità ci pare la più logica. Bene. Allora proseguiamo supponendo che ciascuno abbia la prima parte della descrizione davanti a sé. Uno schema a blocchi generale del gruppo filtri è riportato nella figura 2, e gli schemi completi per i filtri passabanda, passa-alto e passabasso, compaiono nelle figure 3, 4 e 5 rispettivamente. Nel testo relativo, è detto che si deve impiegare una realizzazione modulare: occorre uno stampato per ciascun filtro completo.

Ciò non resta solo in parte valido; il nostro ufficio che cura la progettazione degli stampati, ha ora messo a punto un progetto singolo ed universale per i pannelli di filtro, che naturalmente serve per tutti i filtri: passabasso, passabanda e passa-alto. La basetta universale per i filtri è riportata in questa seconda parte: figura 4, lato rame. La figura 5 mostra il piazzamento delle parti, con la relativa lista, per il filtro passabanda (figura 5a), per il filtro passabasso (figura 5b) e per il filtro passa-alto (figura 5c).

I valori dei condensatori C1 ... C11 per gli otto filtri passabanda, sono elencati nella tabella 1, tale Tabella era anche inclusa nella parte 1, ma la ripetiamo qui con il resto dell'elenco delle parti. Il lettore molto attento, noterà che i condensatori di disaccoppiamento dell'alimentazione (C73 ... C76, 8 × C77 ed 8 × C78, mostrati nelle figure 3, 4 nonchè 5 nella prima parte) mancano nelle disposizioni date nelle figure 5. Non si tratta di un errore, non è il caso di preoccuparsi: i condensatori sono montati sui "bus board".

Veniamo ora al modulo ingresso-uscita (il relativo circuito è stato riportato nella prima parte, figura 6). Il lato rame ed il lato parti di questo complesso appare nella figura 6.

Questo circuito stampato, ha esattamente le stesse misure degli altri pannelli che servono per i filtri (70 × 168 mm).

Mentre siamo in argomento, diremo che anche la basetta dell'alimentatore (figura 2) ha identiche misure, pur se non si prevede di montarla come modulo ad innesto.

Come è stato detto in precedenza, i condensatori di disaccoppiamento del modulo ingresso/uscita (C79 e C80) sono montati nel "bus board".

Vediamo ora attentamente i pannelli.

Il montaggio dei componenti non dà problemi, semprecché siano bene ordinati e non ammucchiati alla meglio, prima dell'inserimento. Non ci si devono dimenticare i ponticelli in filo; anche se non sono menzionati nell'elenco delle parti, hanno un ruolo essenziale. Tutte le connessioni delle basette sono disposte lungo i lati brevi.

Da un lato vi sono le connessioni che servono per i controlli montati sui pannelli, dall'altro, gli innesti a pettine.

In relazione alle basette di filtro, ciò significa che le connessioni "frontali" comprendono le tensioni di controllo Uc, out ed Uc, in (punti "d" ed "e" del circuito), le uscite per i LED e le connessioni per i controlli del livello delle Uc, in (8 × P3, P7, P11).

Il lato "interno" delle basette, comprende appunto tutte le connessioni "interne": gli ingressi per il parlato e la portante (punti "a" nonché "b"), le uscite passate al vocoder (punto c), le connessioni per l'alimentazione, per speciali applicazioni che saranno descritte in seguito, un secondo gruppo di connessioni delle tensioni di controllo (Uc, out ed Uc, in).

Analogamente, nella basetta ingresso/uscita, le connessioni che devono essere dirette al pannello frontale, sono tutte da una parte; vi sono le connessioni per le prese d'ingresso e di uscita, e per tutti i relativi controlli del livello (P13, P14, P15). L'opposto connettore reca gli attacchi per l'alimentazione ed i collegamenti per l'ingresso interno e per le uscite a, b, c e k.

Con questo sistema ogni basetta può essere montata facilmente, come modulo separato.

Sui lati "interni" delle basette dei filtri e della basetta ingresso/uscita si devono montare dei connettori a 21 terminali (un tipo utilizzabile è prodotto e distribuito dalla Siemens).

Il pannello frontale va montato all'altro lato di ciascuna basetta e comprenderà ogni controllo, le prese ed i LED.

Il montaggio è illustrato nella figura 7; si osserva il pannello di un filtro al completo. Le presine per cuffie da 3 mm mostrate, rappresentano una buona scelta per le connessioni d'ingresso.

Se al filtro passa-alto si aggiunge il "miscelatore delle frequenze alte" che si vede nella figura 3, ovviamente serve un ulteriore potenziometro sul pannellino frontale di questo settore. Anche la basetta ingresso/uscita ha un pannello più densamente "popolato"; questo comprenderà tre potenziometri e tre prese grandi per cuffia che serviranno per introdurre la voce ed il segnale portante, e per prelevare l'uscita passata al vocoder.

Assemblaggio finale

Ora, si deve affrontare il lavoro di combi-

Tabella 1

numero del filtro passabanda	frequenza centrale	gamma di frequenza	C1 . . . C8	C9	C10	C11
BPF 1	265 Hz	210 - 320	82 n	220 n	33 n	330 n
BPF 2	390 Hz	320 - 460	56 n	150 n	22 n	220 n
BPF 3	550 Hz	460 - 640	39 n	100 n	15 n	150 n
BPF 4	800 Hz	640 - 960	27 n	68 n	10 n	100 n
BPF 5	1200 Hz	960 - 1440	18 n	47 n	6n8	68 n
BPF 6	1770 Hz	1440 - 2100	12 n	47 n	6n8	68 n
BPF 7	2650 Hz	2100 - 3200	8n2	47 n	6n8	68 n
BPF 8	3900 Hz	3200 - 4600	5n6	47 n	6n8	68 n

Tabella 1. I valori dei condensatori C1 ... C11 per gli otto filtri passabanda, possono essere scelti in base a questa tavola.

4

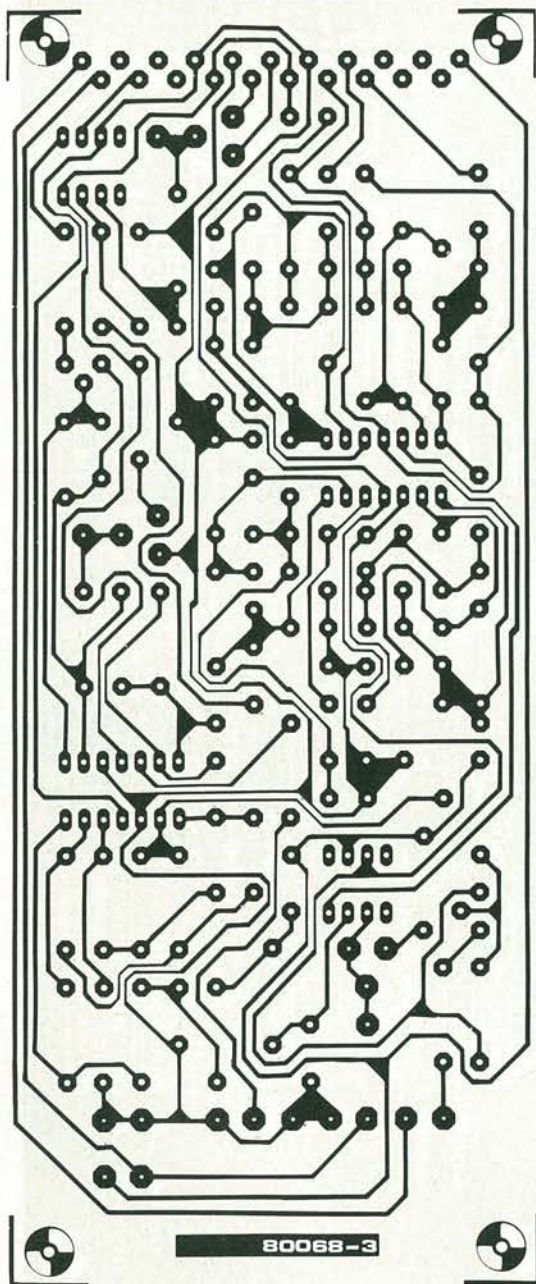



Figura 4. Basetta universale per i filtri. Lato rame.

5a

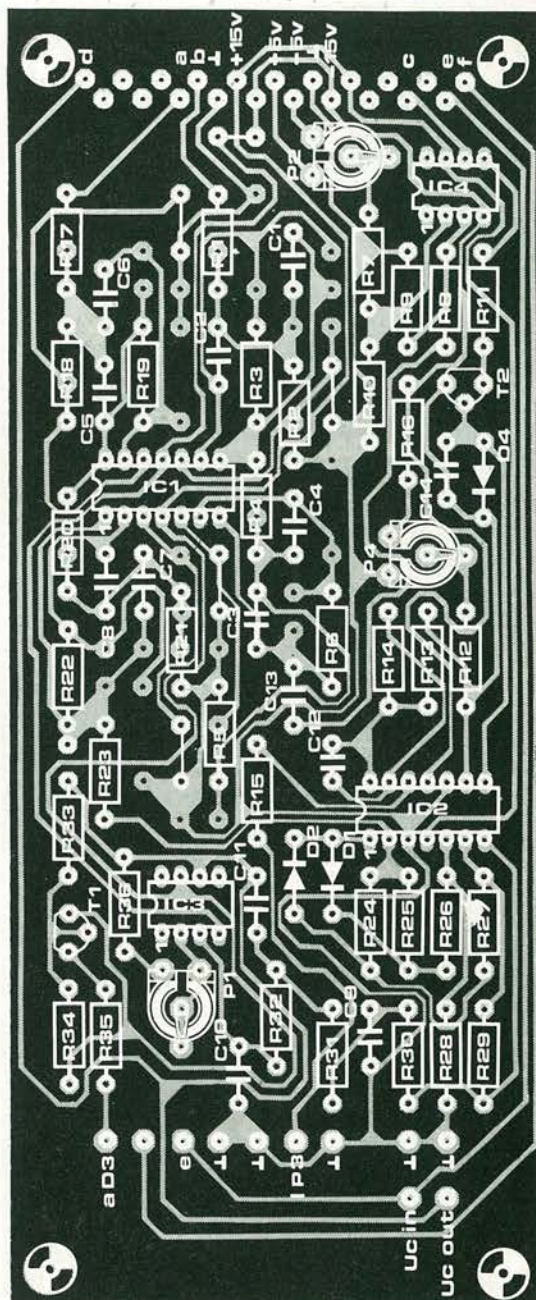



Figura 5. I filtri impiegano disposizioni diverse per le parti; quelle dei passabanda appaiono nella figura 5a; quelle del passabasso nella figura 5b, ed infine quelle del passa-alto nella 5c. (Per le figure 5b e 5c si vedano le pagine seguenti).

nare tutte le diverse basette tra di loro (o moduli, se vogliamo), formando un vocoder completo a 10 canali. Lo schema a blocchi costruttivo (figura 8) illustra il lavoro in generale.
La figura mostra tutti i moduli ad innesto e l'alimentatore; come si vede, il "bus board" è di grande aiuto per avere una bella filatura pulita. Senza tale ausilio, il cablaggio sarebbe molto "pasticciato".
Le lettere a, b, c, d, e k, nella figura 8, sono incluse anche nei pannelli; corrispondono alle indicazioni riportate nei circuiti apparsi nella prima parte.
Per semplicità, l'alimentatore che si vede nella figura 8 è indicato come singolo. In pratica, come abbiamo spiegato in precedenza, il sistema che eroga +/— 5V è in pratica montato sul "bus board".
P17 ed R117 sono a loro volta montati sul

Elenco componenti di figura 5a (BPF)

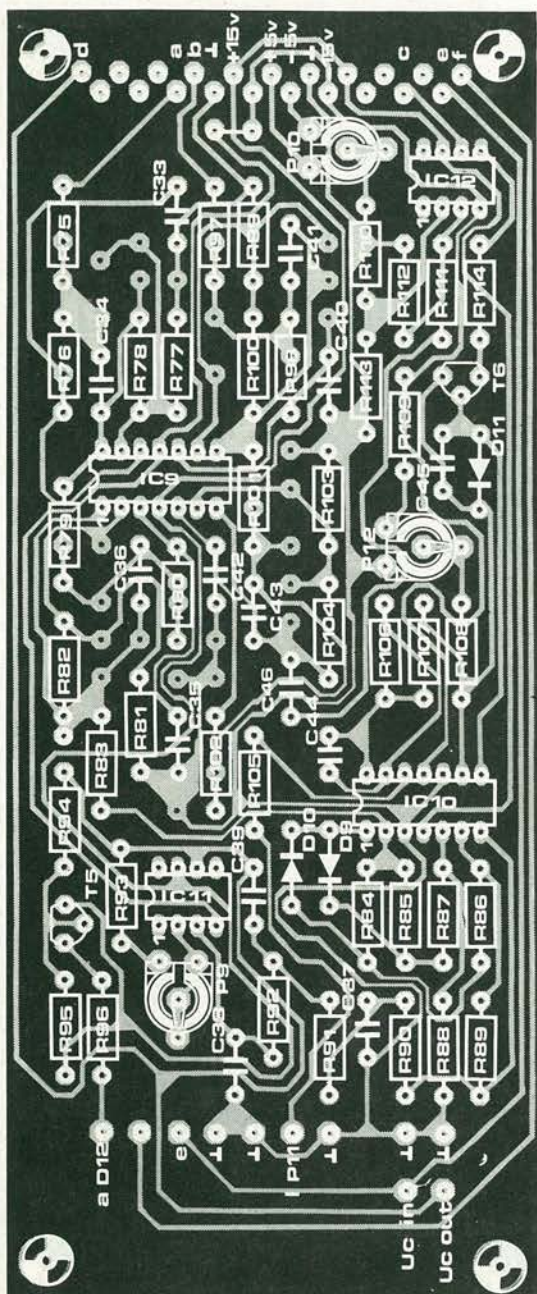
Resistenze:
R1,R17,R30 = 10 k
R2,R18 = 680 Ω
R3,R7,R19 = 100 k
R4,R20 = 8k2
R5,R21 = 560 Ω
R6,R22 = 82 k
R8,R26 . . . R29,R31,R32 = 47 k
R9,R10 = 150 Ω
R11 = 4k7
R12 = 1 M
R13,R33 = 22 k
R14,R15 = 33 k
R16 = 15 k
R23,R24,R25 = 3k3
R34 = 120 k
R35 = 1 k
R36 = 68 k

Condensatori:
C1 . . . C11 : vedi tabella 1
C12 = 33 p
C13 = 180 n
C14 = 22 n

Semiconduttori:
T1 = BC 547B
T2 = BC 557B
D1,D2,D4 = 1N4148
D3 = LED
IC1,IC2 = TL 084
IC3 = 741
IC4 = CA 3080

Varie:
P1 = 100 k trimmer
P2 = 25 k trimmer
P3 = 10 k lineare
P4 = 10 k trimmer
connettore a 21 terminali
(vedi anche gli altri elenchi componenti)

5b

5c

Elenco componenti di figura 5b (LPF)

Resistenze:

R75,R76,R79,R80,R97,R98,
R101,R102 = 27 k
R77,R82,R99,R104 = 150 k
R78,R100 = 180 k
R81,R95,R103 = 120 k
R83,R84,R85 = 3k3
R86 . . . R89,R91,R92,
R111 = 47 k
R90 = 10 k
R93 = 68 k
R94,R107 = 22 k
R96 = 1 k
R105,R106 = 33 k
R108 = 1 M
R109 = 15 k
R110 = 100 k
R112,R113 = 150 Ω
R114 = 4k7

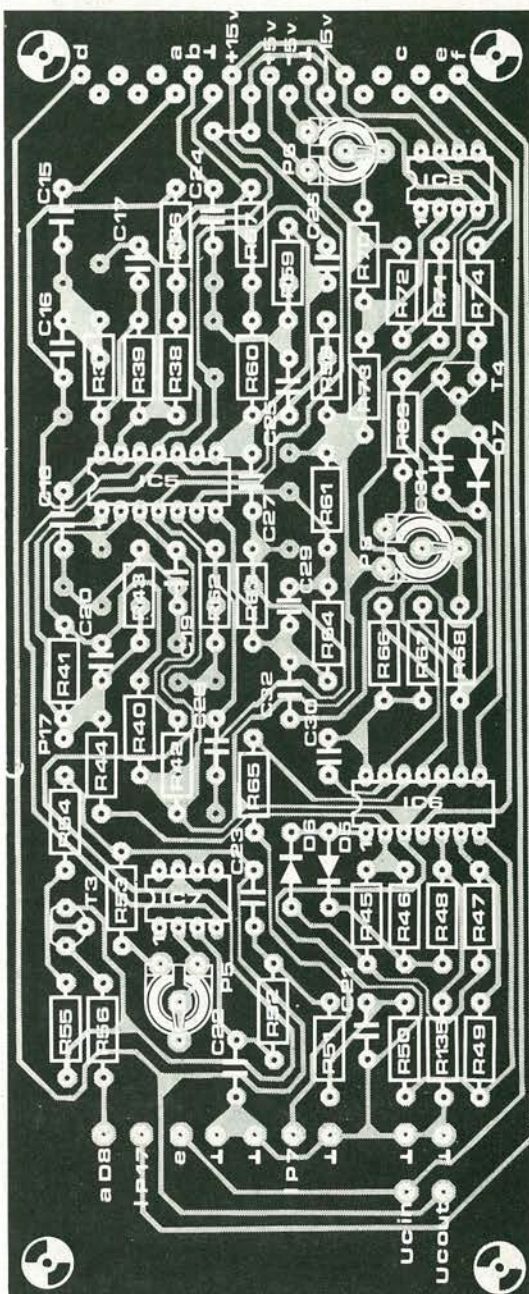
Condensatori:

C33 . . . C36, C40 . . . C43 = 33 n
C37 = 390 n
C38 = 47 n
C39 = 470 n
C44 = 33 p
C45 = 22 n
C46 = 180 n

Semiconduttori:

T5 = BC 547B
T6 = BC 557B
D9,D10,D11 = 1N4148
D12 = LED
IC9,IC10 = TL 084
IC11 = 741
IC12 = CA 3080

Varie:

P9 = 100 k trimmer
P10 = 25 k trimmer
P11 = 10 k lineare
P12 = 10 k trimmer
connettore a 21 terminali (vedi anche gli altri elenchi componenti)

Elenco componenti di figura 5c (HPF)

Resistenze:

R36,R37,R42,R43,R58,R59,
R62,R63,R65,R66 = 33 k
R38,R40,R57,R61 = 39 k
R39,R60 = 56 k
R41,R47,R48,R49,R51,R52,
R64,R71,R135 = 47 k
R44,R45,R46 = 3k3
R50 = 10 k
R53 = 68 k
R54,R67 = 22 k
R55 = 120 k
R56,R117 = 1 k
R68 = 1 M
R69 = 15 k
R70 = 100 k
R72,R75 = 150 Ω
R74 = 4k7

Condensatori:

C15,C16,C18,C19,C24,C25,
C27,C28 = 1 n
C17,C20,C26,C29,C30 = 33 p
C21 = 47 n
C22 = 6n8
C23 = 68 n
C31 = 22 n
C32 = 180 n

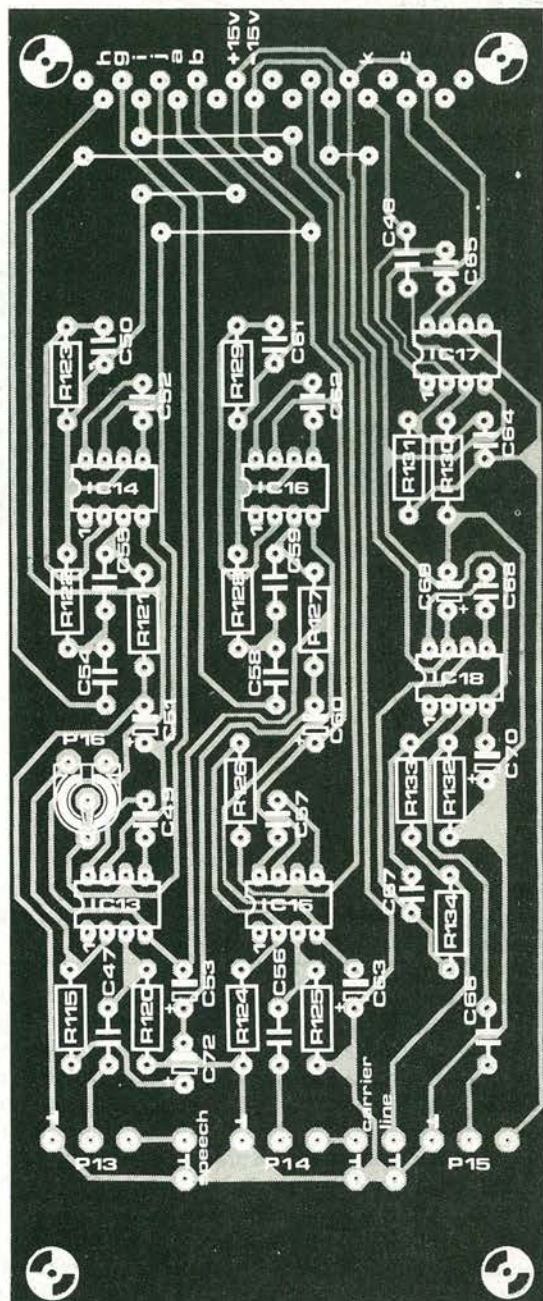
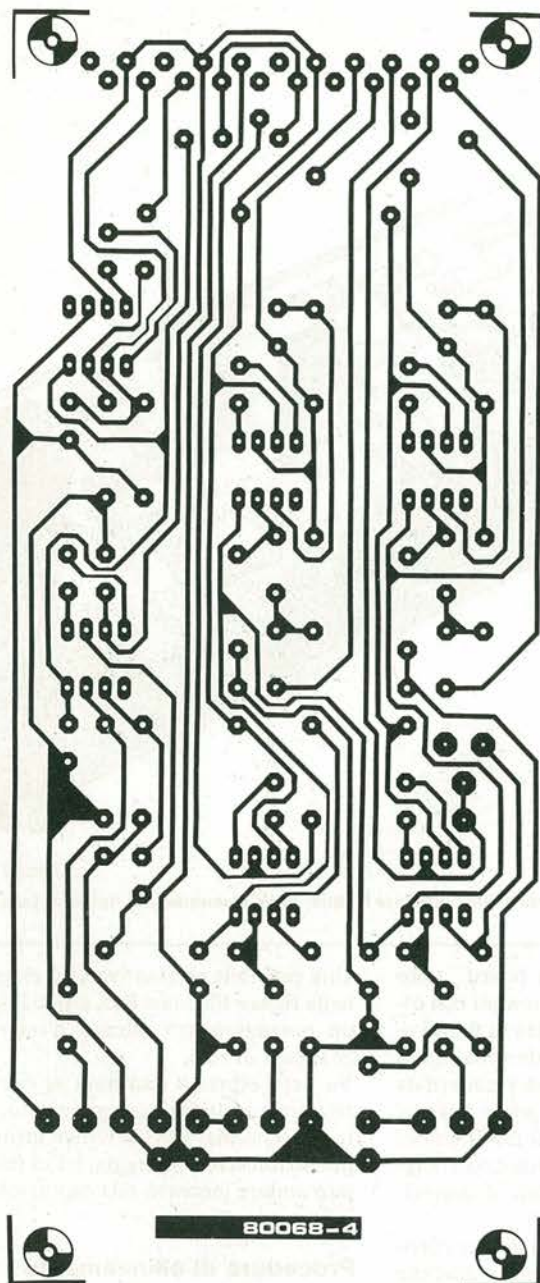
Semiconduttori:

T3 = BC 547B
T4 = BC 557B
D5,D6,D7 = 1N4148
D8 = LED
IC5,IC6 = TL 084
IC7 = 741
IC8 = CA 3080

Varie:

P5 = 100 k trimmer
P6 = 25 k trimmer
P7 = 10 k lineare
P8 = 10 k trimmer
P17 = 10 k logaritmico (vedi testo)
21 connettore a 21 canali (vedi anche gli altri elenchi componenti)

6

Figura 6. Circuito stampato, lato rame e lato parti, per il modulo d'ingresso/uscita.

Elenco componenti di figura 6 (modulo ingresso/uscita)

Resistenze:

R115,R130 = 1 k
R120,R125 = 220 k
R121 . . . R124,R127,R128,
R129,R132,R13 = 100 k
R126 = 1 M
R131 = 47 k
R134 = 150 Ω

Condensatori:

C47,C56,C66 = 220 n
C48 = 100 n
C49,C50,C52,C57,C61,C62,
C64,C65,C67,C68 = 33 p
C51,C53,C60,C63,C69,
C70 = 10 µ/16 V tantalio
C54,C55,C58,C59 = 39 n
C72 = 22 µ/16 V tantalio

Semiconduttori:

IC13 = TDA 1034NB, N
IC14,IC15,IC16,
IC18 = TDA 1034B
IC17 = LM 301

Varie:

P13,P15 = 10 k logaritmico
P14 = 100 k logaritmico
P16 = 1 M trimmer
connettore a 21 terminali
(vedi anche gli altri elenchi componenti)

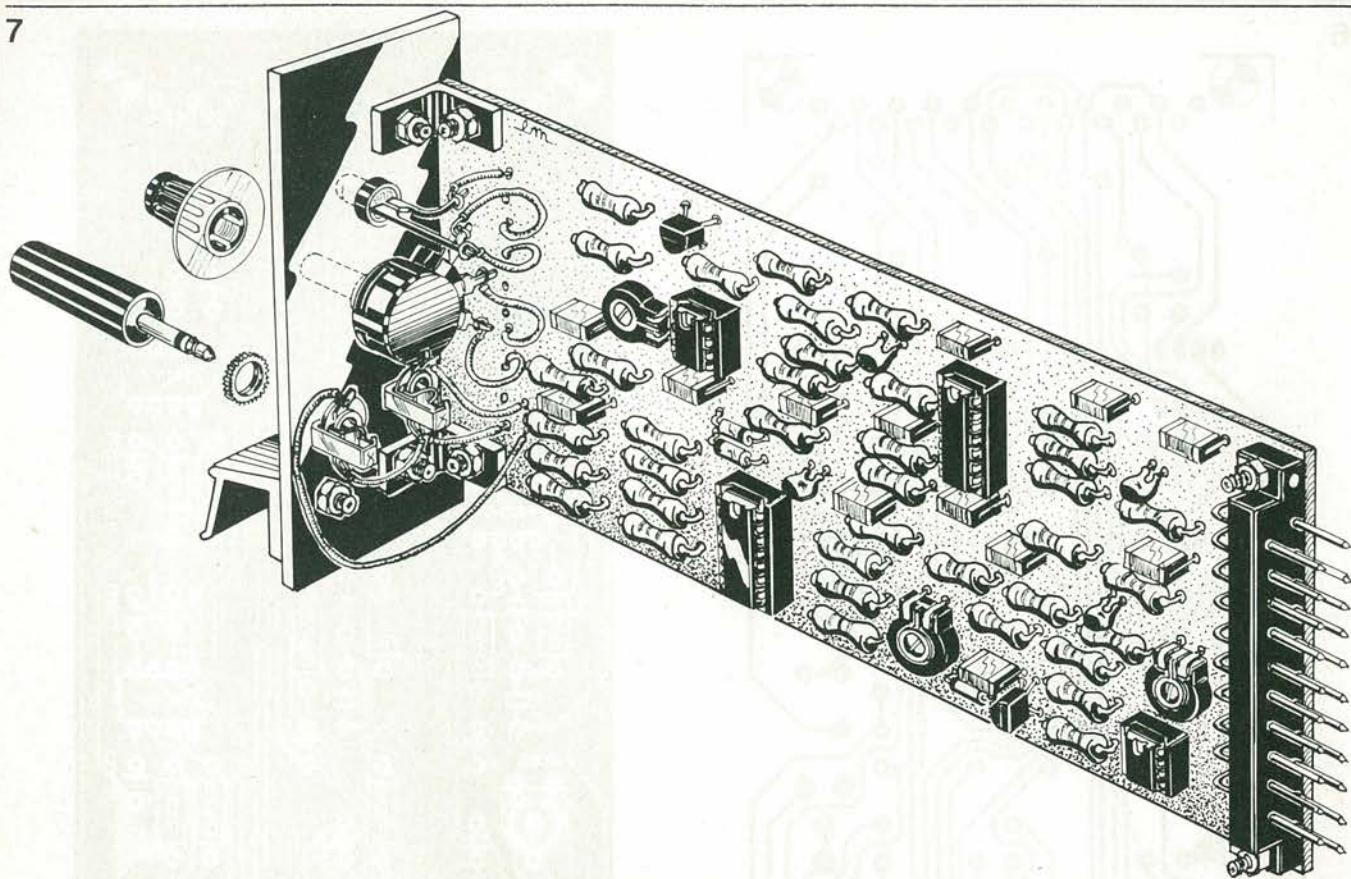
pannello "bus".
I componenti detti, servono solo se si vuole attuare la miscelazione delle frequenze elevate.
Sempre nella figura 8, entro la linea tratteggiata, vi sono due sistemi di connessione all'alimentazione "misteriosi". Si tratta, in pratica, delle nove connessioni del medesimo "bus board" che fanno capo ai connettori inseriti. In un secondo tempo, tali uscite possono rappresentare un via agevole per aggiungere un rivelatore "con voce/senza la voce" con il proprio generatore di rumore incorporato. Nel gruppo indicato, sono rintracciabili tutte le tensioni di alimentazione, ed in tal modo, l'eventuale sistema aggiuntivo può essere alimentato dall'alimentatore principale del vocoder. I ponticelli tra le due coppie di contatti sono quelli già visti nel circuito del modulo ingresso/uscita (parte prima, figura 6), alle uscite di A31 ed A33. Le connessioni sono comprese nelle piste ramate del

7

Figura 7. La figura mostra l'aspetto definitivo di un modulo di filtro completo. Non serve alcuna ulteriore filatura; tutte le connessioni "interne" fanno capo al connettore a 21 terminali.

pannello; se si vuole aggiungere un rivelatore "con voce/senza la voce" occorre intaccare le piste ed asportare la ramatura, in modo da far circolare nel modulo aggiunto il parlato e la portante.

Avendo già detto tanto, in teoria, sul "bus board", è ora tempo di osservarlo in pratica; come abbiamo detto in precedenza, per chi richiede i circuiti stampati tramite posta, l'assieme giunge diviso in due parti, che devono essere aggiuntate con degli spezzoncini di filo rigido in rame.

La figura 9 mostra i due stampati e la posizione per le parti che devono essere ospitate. Come è ben visibile, vi è molto spazio tra i connettori "femmina" a 21 terminali, undici in tutto, cosicchè il montaggio del sistema alimentatore a 5V, dei condensatori di disaccoppiamento e simili può essere eseguito in piena comodità ad un termine dello stampato che si vede nella figura.

Un punto che ancora non è stato approfondito, riguarda ciascun connettore (il fatto non è dettagliato nella figura 8 per evitare confusioni); in ogni connettore, vi sono due connessioni per la Uc, l'ingresso e l'uscita della Uc, con la tensione di controllo per ciascun modulo. Questi terminali vanno visti come opportunità per future aggiunte ed elaborazioni.

Per esempio, in un sistema completo, si dimostra utile poter rigirare la tensione di controllo tramite una matrice ad innesto, invece d'impiegare dei cavi che potenzialmente possono dare delle perdite, disposti sul pannello frontale.

I diversi moduli ed il "bus board" sono progettati per poter essere montati con ottima funzionabilità ed estetica in un involucro modulare, come si vede nella figura 10. Si deve impiegare un rack standard da 19 pollici, munito di guide per le basette, ben noto a chi s'interessa di realizzazioni nel campo dell'elettronica industriale, e reperibile presso un gran numero di costruttori.

La larghezza di 19 pollici (un pollice corrisponde a circa cm 2,54) è proprio quel che serve per montare gli undici moduli con lo spazio previsto sul "bus board"; si tratta di un fatto studiato, non certo di una coincidenza casuale! Il trasformatore di rete ed il pannello alimentatore sono montati sulla lamiera di fondo, come si vede nella figura 10.

Un modo molto "pulito" per effettuare le connessioni tra la basetta dell'alimentatore ed il "bus board" è impiegare il cosiddetto "cavo piatto".

Per gli ingressi e le uscite dei diversi segnali, le presine a jack rappresentano una buona scelta; è bene impiegare il tipo piccolo (da 3 mm) per tutte le connessioni Uc, in ed Uc, out, mentre le prese più grandi (da 6 mm) saranno impiegate per gli ingressi e le uscite dei segnali.

Per effettuare le connessioni sul pannello s'impiegheranno dei tratti di cavetto muniti di spinottini.

L'interruttore generale di rete, ed un LED spia dell'accensione, saranno montati sul pannello frontale del settore ingresso/uscita.

Una possibile alternativa può essere vista nella figura 10; come P15, si può impiegare un potenziometro munito d'interruttore coassiale di rete.

Va però espressa una nota di cautela, in relazione a questo accoppiamento; talvolta, la schermatura tra l'interruttore ed il potenziometro scarseggia, ed in tal caso si può andare incontro alla captazione di un noioso ronzìo.

Procedura di allineamento

Prima di tutto, va detto che in questo paragrafo ci riferiremo di continuo al circuito originale, esposto nella prima parte della descrizione.

Vi sono tre potenziometri trimmer per ciascun modulo di filtro, che devono essere correttamente regolati.

Ciò significa che per ogni filtro si devono effettuare tre regolazioni separate, le seguenti:

1. Prima di tutte si deve regolare il trimmer che stabilisce la tensione di polarizzazione CC per l'ingresso invertente dell'OTA in ogni complesso. In ciascuno degli otto filtri passabanda, il detto è il P2; nel filtro passabasso, si tratta di P10, e nel filtro passa-alto, si tratta del P6. La funzione di questo aggiustamento, è assicurare che la tensione variabile CC di polarizzazione, derivata dall'uscita di controllo in tensione della sezione analizzatrice, quando il segnale della parola è presente, non possa "saltare" all'uscita del "vocoder". In parole semplici, un segnale presente al pun-

8

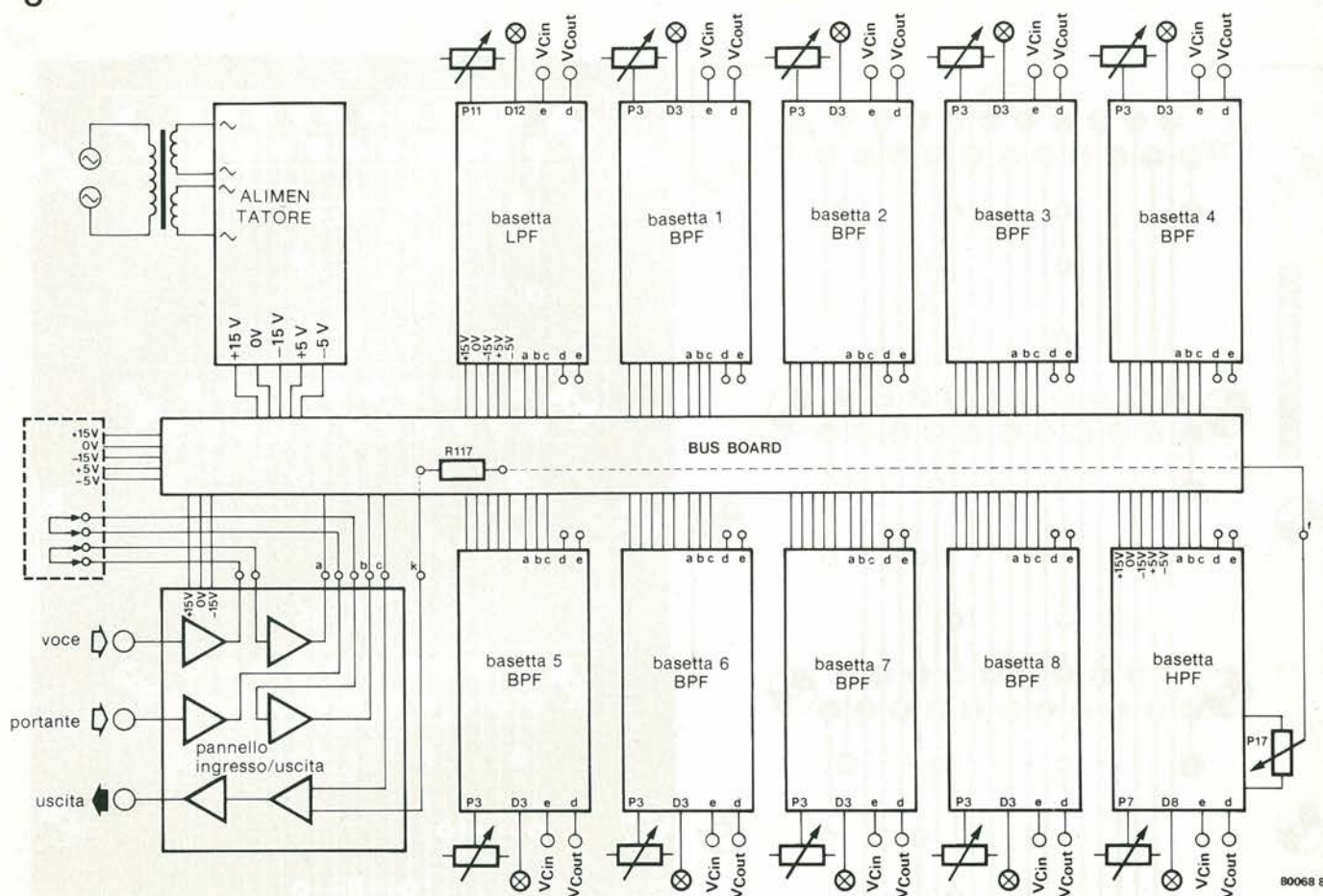



Figura 8. Schema a blocchi del vocoder completo. Le indicazioni a, b, c, d, e k, corrispondono a quelle tracciate nello schema elettrico apparso nella prima parte. Le stesse indicazioni compaiono anche nei circuiti stampati.

to "e" non deve apparire all'uscita "c". La regolazione detta può essere effettuata secondo la scaletta che segue:

- Le prese Uc, out ed Uc, in, nel pannello frontale devono essere raccordate tramite il cavo previsto.
- Tutti i potenziometri che regolano il livello della tensione sui pannelli frontali (8 × P3 P7 e P11) devono essere regolati al minimo, con l'eccezione dell'unico appartenente al modulo che dovrà essere regolato, portato al massimo.
- Un rumore continuo sarà applicato all'ingresso "speech". Un sistema semplice per ottenere il rumore, è soffiare pianino nel microfono.
- Il potenziometro di polarizzazione del modulo che interessa (tanto per dire, il P2, se si tratta di un filtro passabanda) sarà regolato per il minimo segnale d'uscita del vocoder.

Se si hanno a disposizione dei sistemi di misura, è possibile pensare ad una procedura di allineamento più precisa. Invece di soffiare nel microfono, si può applicare un segnale di prova direttamente nell'ingresso Uc, in del modulo; un segnale che può essere adottato è una sinusoide a bassa frequenza (da 500 Hz a meno), sovraimposta su di un piedistallo di tensione CC fissa. Il segnale all'uscita del vocoder può essere osservato su di un oscilloscopio, ed il potenziometro sarà regolato per la minima tensione-segnale a bassa frequenza risultante all'uscita.

In alcuni moduli, può essere impossibile regolare il passaggio del segnale all'uscita ad un livello abbastanza basso da risultare accettabile. In tal caso, il colpevole è senza dubbio l'OTA: in ogni gruppo, ve n'è sempre qualcuno che ha un livello di perdita troppo alto dal controllo dell'ingresso all'uscita. Purtroppo, l'unica soluzione è il rimpiazzo.

2. Il secondo passo di procedura, è presettare (preregolare) il convertitore da tensione-a-corrente degli OTA; P4 nei filtri passabanda, P12 nel filtro passabasso e P8 nel modulo del filtro passa-alto. Questa regolazione serve per impostare il punto d'inizio della curva caratteristica di controllo allo stesso livello per tutti i moduli. La procedura è la seguente:

- Un segnale adottabile va applicato all'ingresso "carrier"; per esempio, il rumore bianco è la miglior scelta.
- Una tensione CC molto bassa (all'incirca 200 mV) deve essere applicata all'ingresso Uc, in, del modulo che deve essere regolato. Questa tensione di calibrazione può essere derivata dall'alimentazione a +5V tramite un divisore da 25 ad 1 (ad esempio una resistenza da 22k posta in serie con un'altra da 1 k).
- La tensione di controllo, deve essere regolata al livello massimo tramite l'apposito controllo sul pannello frontale del modulo (P3, P7 e P11).
- I potenziometri trimmer (P4, P8 e P12) a questo punto devono essere regolati in modo tale che un segnale d'uscita appaia appena-appena all'uscita principale.
- Se la tensione di prova dimostra di essere al di fuori della gamma prevista per uno o più moduli, l'intera procedura deve essere ripetuta con un valore di prova leggermente più basso o più alto.

3. Per finire, le regolazioni più semplici: P1, P5 e P9 nei moduli passabanda, passa-alto e passa basso, rispettivamente.

Questi trimmer determinano l'offset in CC del filtro passabasso attivo che fa parte della sezione analizzatrice di ciascun modulo.

Senza segnale (della voce) all'ingresso, ogni trimmer sarà regolato per il minimo della tensione Uc, out del modulo corrispondente.

Concludendo

Abbiamo conservato una fotografia per il

9

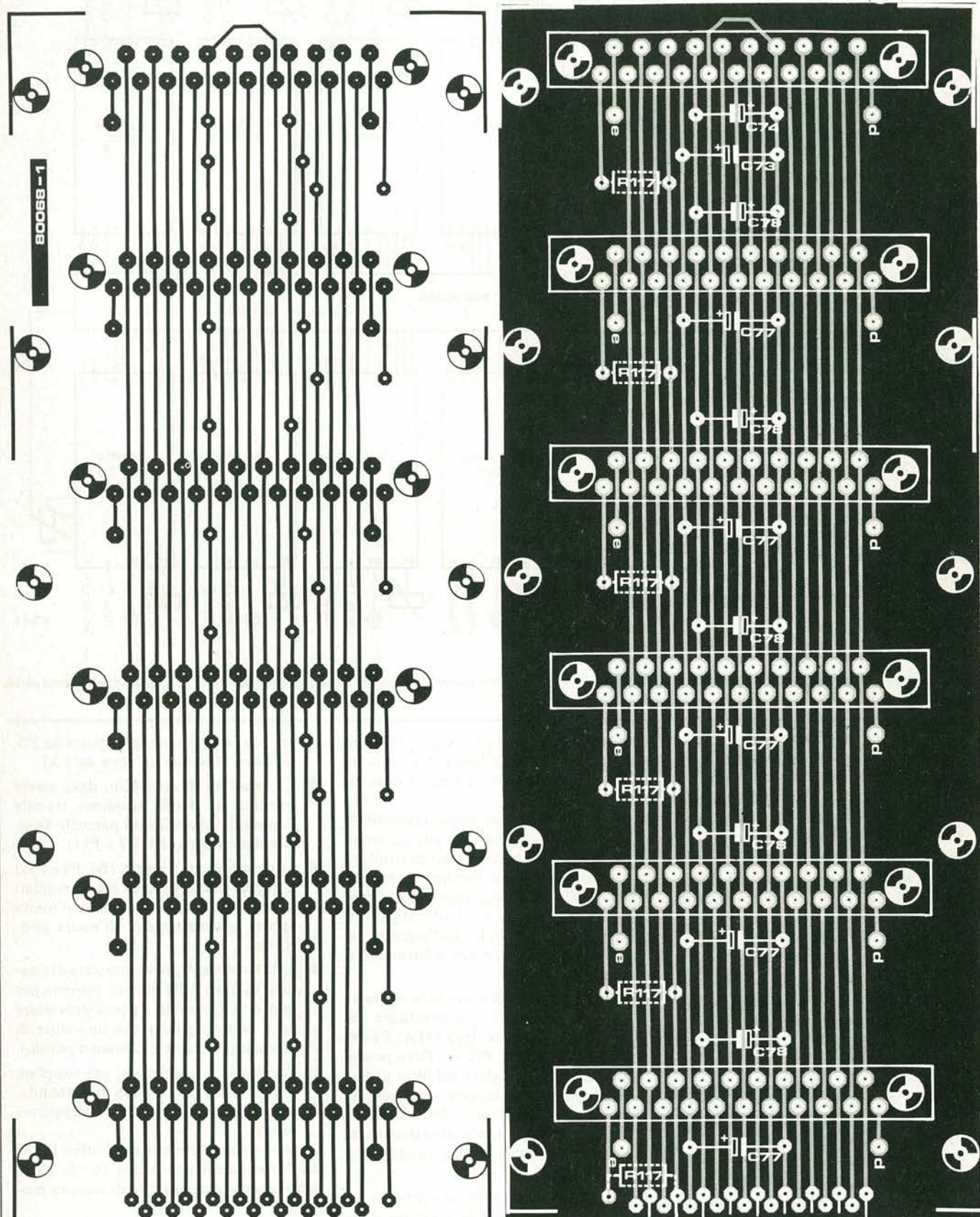
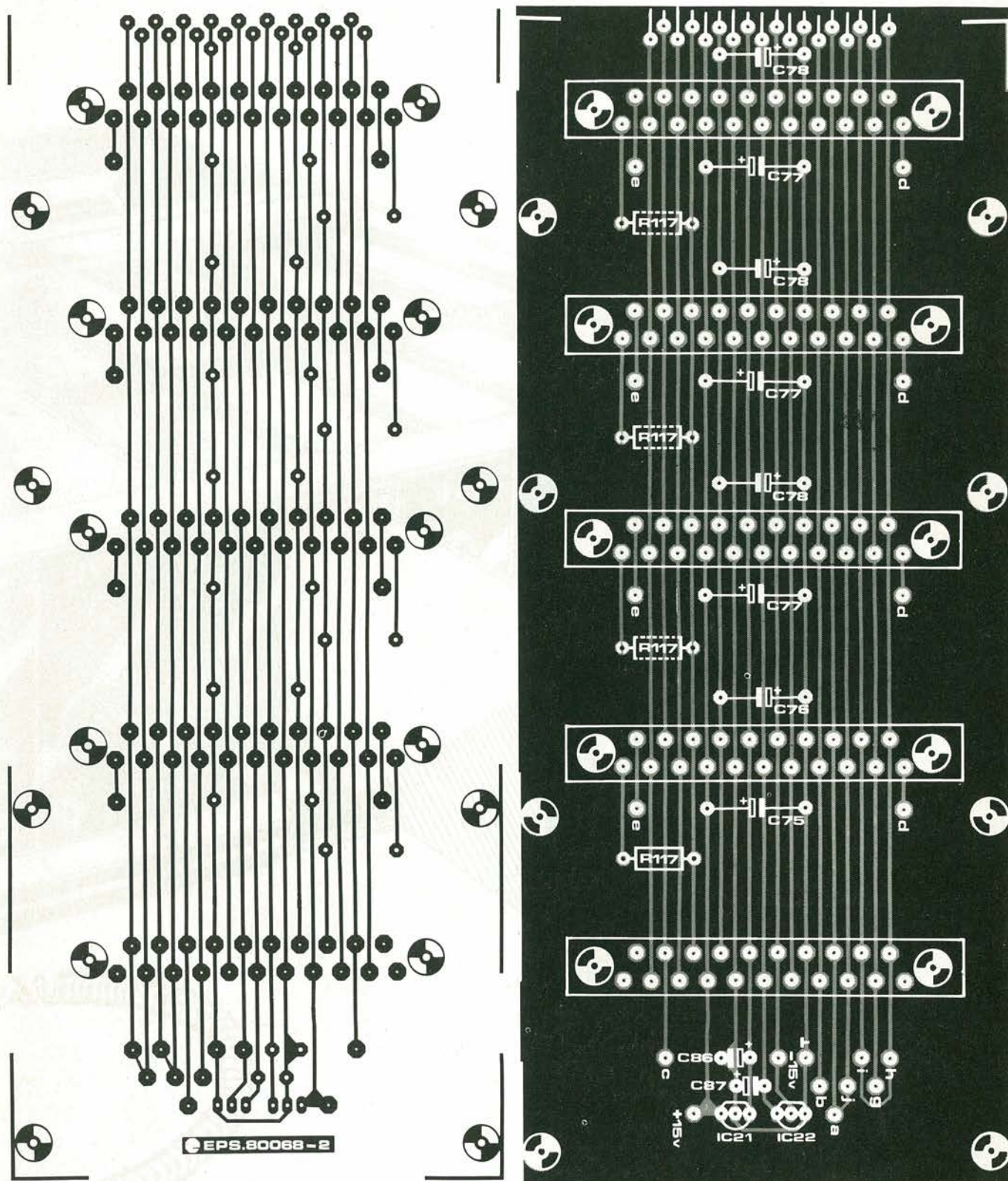



Figura 9. Il "bus board" è diviso in due settori, che devono essere interconnessi con dei ponticelli di filo nudo, rigido. L'intero "board" non solo porta gli undici connettori "femmina", ma anche il riduttore di tensione che eroga +/—5V, i vari condensatori di disaccoppiamento ed alcuni capicorda che possono servire per possibili ed opzionali circuiti aggiuntivi, da studiare in un secondo tempo.

Elenco componenti di figura 9 (bus board)

Resistenze:

R117 = 1 k (vedi testo)

Condensatori:

C73 . . . C76 = 10 μ/16 V

8 x C77 and 8 x C78 = 10 μ/16 V
C86,C87 = 1 μ/6V3 tantalio

Semiconduttori:

IC21 = 78L05
IC22 = 79L05

Varie:

11 pezzi di connettori "femmina" a 21 terminali
(vedi anche gli altri elenchi componenti)

10

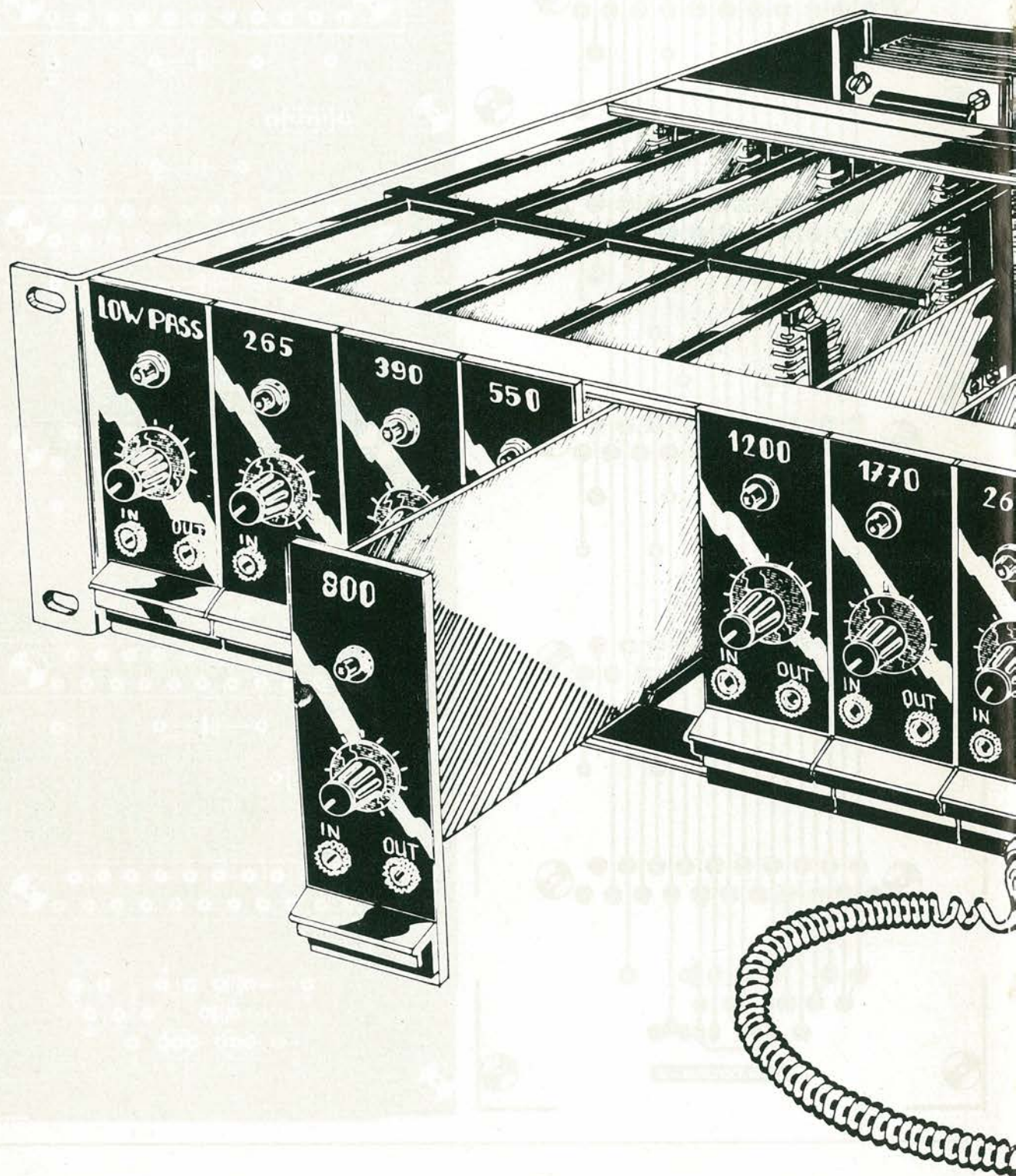
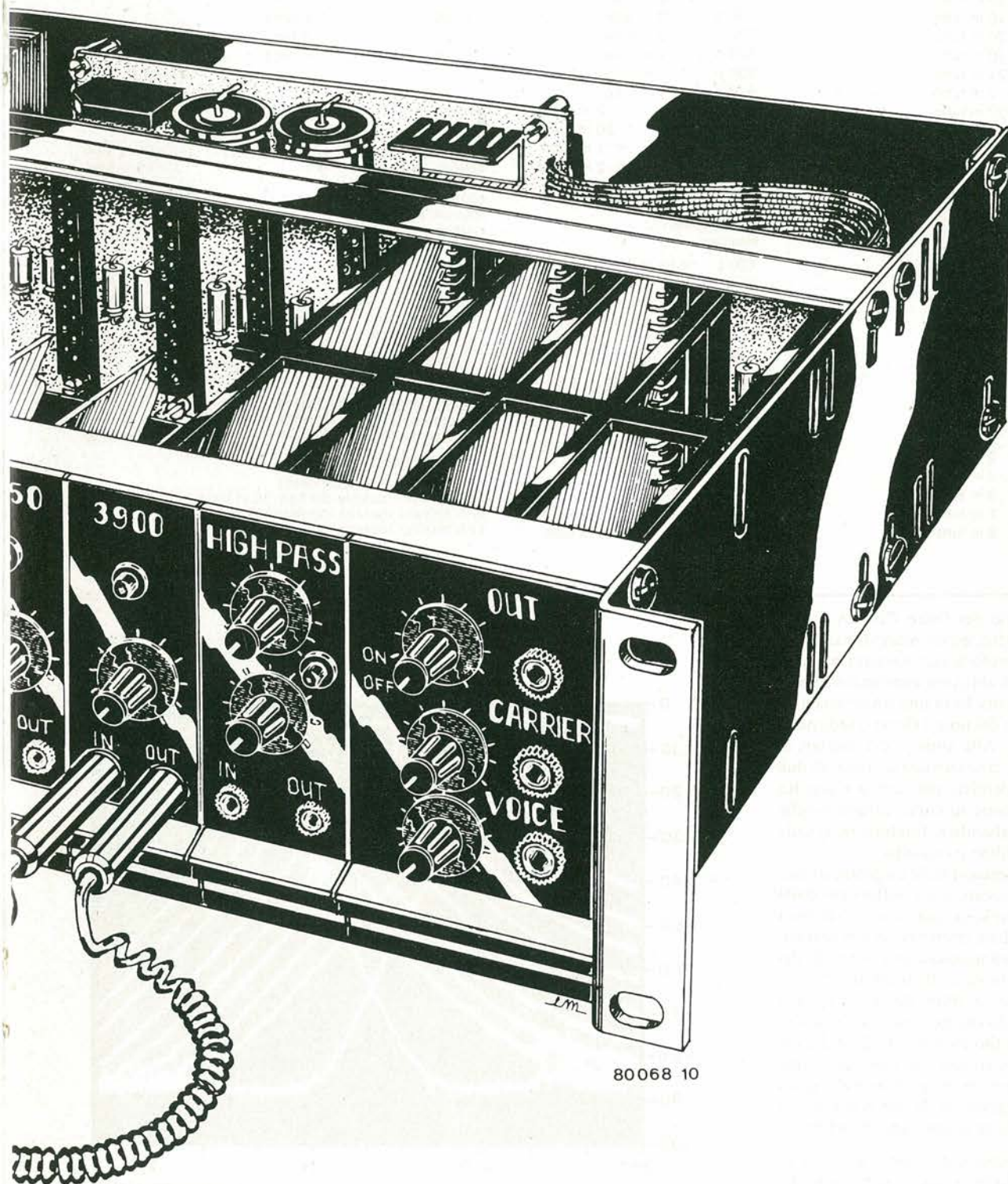



Figura 10. Tutti i moduli sono progettati in modo da poter essere compresi in un rack da diciannove pollici standard. I moduli sono ad innesto, e penetrano dall'area frontale, riempiendola esattamente. Il trasformatore d'alimentazione ed il pannello alimentatore, sono fissati sulla lamiera di fondo.

80068 10

Elenco quantitativo dei componenti per il Vocoder completo

Resistenze:

150 Ω	→ 21 in tutto
560 Ω	→ 16 in tutto
680 Ω	→ 16 in tutto
1 k	→ 13 in tutto
3k3	→ 30 in tutto
4k7	→ 10 in tutto
8k2	→ 16 in tutto
10 k	→ 26 in tutto
15 k	→ 10 in tutto
22 k	→ 21 in tutto
27 k	→ 7 in tutto
33 k	→ 27 in tutto
39 k	→ 4 in tutto
47 k	→ 73 in tutto
56 k	→ 2 in tutto
68 k	→ 10 in tutto
82 n	→ 8 in tutto
100 n	→ 7 in tutto
120 k	→ 12 in tutto
150 k	→ 4 in tutto
180 k	→ 2 in tutto
220 k	→ 2 in tutto
1 M	→ 11 in tutto

Condensatori:

33 p	→ 24 in tutto
1 n	→ 8 in tutto
5n6	→ 8 in tutto
6n8	→ 5 in tutto
8n2	→ 2 in tutto
10 n	→ 1 in tutto
12 n	→ 8 in tutto
15 n	→ 1 in tutto
18 n	→ 8 in tutto
22 n	→ 11 in tutto
27 n	→ 8 in tutto
33 n	→ 9 in tutto
39 n	→ 10 in tutto
47 n	→ 6 in tutto
56 n	→ 8 in tutto
68 n	→ 6 in tutto
82 n	→ 8 in tutto
100 n	→ 7 in tutto
150 n	→ 2 in tutto
180 n	→ 10 in tutto
220 n	→ 5 in tutto
330 n	→ 1 in tutto
390 n	→ 1 in tutto
470 n	→ 1 in tutto
1 μ/6V3 tant.	→ 2 in tutto
10 μ/16 V	→ 20 in tutto
22 μ/16 V tant.	→ 1 in tutto
4700 μ/40 V	→ 2 in tutto
10 μ/16 V	→ 6 in tutto

Potenziometri:
trimmer:

100 k	→ 10 in tutto
25 k	→ 10 in tutto
10 k	→ 10 in tutto
1 M	→ 1 in tutto

lineari:

10 k	→ 10 in tutto

logaritmici:

10 k	→ 3 in tutto
100 k	→ 1 in tutto

Semiconduttori:

BC 547B	→ 10 in tutto
BC 557B	→ 10 in tutto
1N4148	→ 30 in tutto
LED	→ 10 in tutto
B40C2000	→ 2 in tutto
TL 084	→ 20 in tutto
741	→ 10 in tutto
CA 3080	→ 10 in tutto
TDA 1034 NB,N	→ 1 in tutto
TDA 1034 B	→ 4 in tutto
LM 301	→ 1 in tutto
7815	→ 1 in tutto
78L05	→ 1 in tutto
7915	→ 1 in tutto
79L05	→ 1 in tutto

Varie:

trasformatore d'alimentazione munito di due secondari, ciascuno da 15V e 400 mA → 1 in tutto
doppio interruttore di rete → 1 in tutto
spinotti a jack e presine relative da 3 mm → 20 in tutto
spintotti a jack e prese relative a 6,3 mm → 3 in tutto
connettori a 21 terminali modello Siemens C42334-A54-A63 oppure C42334-A54-A64 → 11 in tutto
connettori a 21 terminali modello Siemens C42334-A53-A608 oppure C42334-A53-A8 oppure C42334-A53-A407 oppure C42334-A53-A408 → 11 in tutto

Involucro VERO da 19":
portaschede no. 33.2200 B → 1 in tutto
guide da 114 mm 33.0438A → 4 in tutto
guide da 101 mm 33.0437F → 4 in tutto

Circuiti stampati:
EPS 80068-1 + 2 (bus board)
EPS 80068-3 (basette dei filtri, 10 in tutto).
EPS 80068-4 (basetta ingresso/uscita).
EPS 80068-5 (basetta dell'alimentatore).

lettore, proprio per finire. Con un analizzatore di spettro, ed un mare di pazienza, abbiamo ottenuto la curva separata di ciascun filtro, ed abbiamo combinato queste curve caratteristiche in una fotografia unica. Il risultato dei nostri sforzi si vede nella fotografia 11. Alla sinistra del display, si vede la curva caratteristica di uno o di due passabasso identici; tale curva è seguita dalla processione di curve caratteristiche dei filtri passabanda e, finalmente, si vede la curva del filtro passa-alto.
Le differenze minori nelle ampiezze di picco sono provocate dalle tolleranze dalle parti, che come si sà, sono inevitabili. Non hanno però alcun effetto nocivo in pratica, poichè sono compensate dai controlli del livello posti sui pannelli frontali.
Come si vede, il filtro divide lo spettro audio in modo molto regolare, e molto buono sul profilo tecnico. Il "Q" delle varie sezioni è virtualmente identico, come appare evidente dalle "profondità" eguali delle varie sezioni, su di una scala di frequenza che ha un andamento logaritmico.

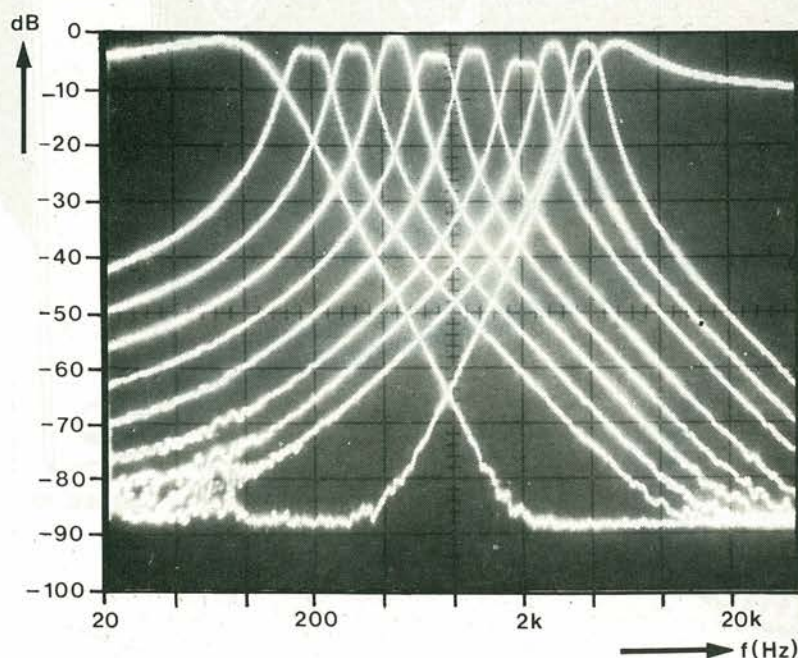
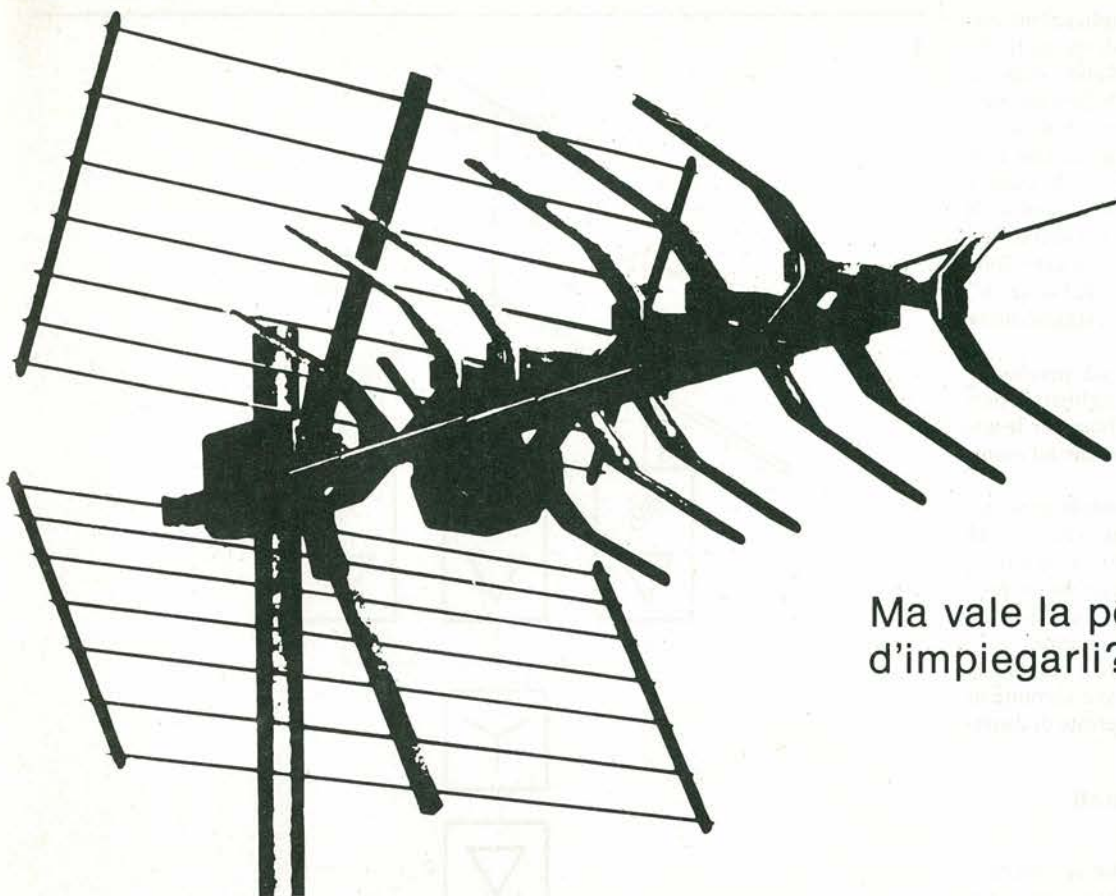
Il progetto presentato, non vuole essere l'ultima e definitiva parola nel campo dei vocoder. Ciò che l'ufficio ricerche realizzerà in seguito, non è ancora ben stabilito nel campo specifico, ed in tal modo, ben ci guardiamo dal formulare delle precise promesse. Crediamo però che, frattanto, il tempo che gli entusiasti del ramo possono dedicare alla materia sia coperto, e in seguito vedremo ...

11

Figura 11. Tutte le curve caratteristiche dei filtri del vocoder riunite in una unica fotografia.

Ma vale la pena d'impiegarli?

Gli amplificatori d'antenna

Gli amplificatori d'antenna sono frequentemente impiegati per cercar di migliorare la sensibilità dei ricevitori esistenti. Con l'impiego di questi dispositivi, però, si scopre sempre che con l'aumento di sensibilità si ha anche un aumento del rumore. Se l'amplificatore serve solo per compensare le perdite che si verificano nei vari cavi di distribuzione che provengono dall'antenna, i problemi divengono meno severi. Contrariamente all'opinione di tutti coloro che sostengono che gli amplificatori d'antenna non servono a nulla, altri insistono sull'utilità degli amplificatori per il miglioramento delle prestazioni.

Questo articolo discute i problemi che s'incontrano nella ricezione sulle bande VHF/FM ed UHF/TV. Se le apparecchiature che s'impiegano, funzionano bene, sulle frequenze dette, non c'è scopo ad incrementare il segnale che giunge dall'antenna. Se un sistema è costituito da un buon ricevitore, da un'antenna efficace e da un cavo di raccordo corto ed a bassa perdita, anche il miglior booster non migliora le prestazioni.
Non sempre, tuttavia, si possono avere simili condizioni ottimali. In molti casi, il cavo che discende dall'antenna peggiora i risultati con una misura che dipende dalla qualità del cavo e dalla sua lunghezza. Un cavo coassiale di buona qualità, che abbia una lunghezza di, poniamo, 20 metri, può attenuare il segnale di oltre 6 dB. Ciò significa che circa il 25% del segnale captato dall'antenna giunge al ricevitore con una conseguente diminuzione, peggiorando la ricezione, specialmente nelle aree marginali.
L'esempio appena riportato spiega perchè s'impieghino gli amplificatori d'antenna; servono per compensare le perdite di segnale tra antenna e ricevitore provocati dallo smorzamento nel cavo e dai disadattamenti.

I booster sono anche impiegati spesso, e tal volta irragionevolmente, per compensare una eventuale bassa sensibilità dei ricevitori.
In questo caso funzionano come stadi non accordati posti all'ingresso del ricevitore. Questo tipo di applicazione presenta diversi rischi: il più noto è l'aumento della modulazione incrociata quando l'ampiezza dei segnali cresce.

Utilizzazioni e vantaggi

La più logica applicazione per gli amplificatori d'antenna è compensare la perdita che si verifica sulla connessione tra l'antenna ed il ricevitore. Per raggiungere i migliori risultati, tuttavia, vi sono delle necessità da soddisfare. In certi casi, gli amplificatori devono essere posizionati sul palo. Se i sistemi hanno questa collocazione, devono essere alimentati da circuiti entro contenuti o, tramite lo stesso cavo di discesa, da alimentatori posti al termine basso di tali raccordi.
Ovviamente, i migliori risultati sono ottenuti accordando gli amplificatori da palo. In pratica, tuttavia, questo metodo è tra-

scurato a causa delle complicazioni che comporta e della necessità di un controllo della sintonia supplettivo. Subito dopo, il miglior amplificatore è quello passabanda, che funziona su di un numero limitato di canali. Impiegandolo, i segnali che non ricadono nel tratto previsto di frequenze sono espinti, ed in tal modo si elimina il rischio d'incorrere nell'intermodulazione e si impedisce che una potente emissione fuori gamma possa fungere da "squelch" impedendo la ricezione della trasmissione desiderata.
Questi argomenti dicono già perchè gli amplificatori dalla banda larghissima non rappresentino la scelta migliore per le antenne dalla banda singola, come ad esempio i modelli VHF/FM.
Gli amplificatori a larga banda possono essere impiegati con vantaggio nei sistemi multibanda che utilizzano un certo numero di antenne, ciscuna seguita da un proprio filtro passabanda attivo che "divida" i segnali a seconda della frequenza.
In questi casi, l'amplificatore a banda larga può essere inserito nel cavo comune di discesa per compensare le perdite di distribuzione (vedi la figura 1).

Il guadagno nei confronti del rumore

Non basta che un booster dia un determinato guadagno; il rumore che genera, deve essere molto più ridotto di quello che scaturisce nel ricevitore. Per confrontare l'ampiezza del rumore generato dall'amplificatore e dal ricevitore, s'impiega il simbolo F. Si tratta della relazione tra la potenza del segnale e quella del rumore all'ingresso, e del rapporto S/N all'uscita dell'amplificatore in questione.
La relazione espressa per via algebrica è la seguente:

$$F = \frac{\frac{Psi}{Pni}}{\frac{Pso}{Pno}}$$

Psi = livello di potenza del segnale all'ingresso.
Pni = livello di potenza del rumore all'ingresso.
Pso = livello di potenza del segnale all'uscita.

Nel caso dell'amplificatore ideale "senza rumore", il numero relativo ad F è unitario. In tutti gli altri casi è più grande. È espresso con un numero o in unità kTo, e le cifre in entrambe le espressioni saranno le stesse: per esempio F = 4 = 4 kTo. È spesso conveniente esprimere la relazione in modo logaritmico, impiegando i decibels, visto che è comune pratica esprimere i rapporti di potenza in dB, quindi:

$$F\ (dB) = 10 \log F\ (kTo)$$

La cifra di F, per un buon ricevitore, è spesso rappresentata da un fattore di 5 (7 dB), e per dei tuner dalla elevata qualità, può variare tra 3 e 4 kTo (da 4,8 a 6 dB). Perchè l'impiego sia giustificato, la cifra F degli amplificatori d'antenna deve essere vantaggiosa. Per gli amplificatori posti in cascata (vedi la figura 2) si ha la seguente espressione:

$$Ftot = F1 + \frac{F2 - 1}{G1} + \frac{F3 - 1}{G1 \cdot G2} + \frac{F4 - 1}{G1 \cdot G2 \cdot G3}$$

nella quale G indica il guadagno in potenza.
La formula mostra che la cifra F del primo amplificatore rappresenta il maggior contributo nell'inviluppo generale del rumore; l'effetto del secondo amplificatore, è solo la sua cifra F2 divisa per il guadagno del primo stadio.
Siccome l'elevato guadagno nel primo stadio amplificatore praticamente annulla l'influenza del rumore nel secondo e terzo stadio, la sensibilità ed il rumore dell'intero apparato ricevente dipende in larga misura dalla qualità del primo stadio. Ciò significa che le prestazioni di un ricevitore dalla sensibilità insufficiente, con delle considerevoli caratteristiche di rumore, possono essere molto migliorate da un buon amplificatore d'antenna.
Al contrario, non ci si possono attendere dei miglioramenti se la cifra F dell'amplificatore è la stessa o peggiore di quella dell'apparato ricevente, o se il guadagno offerto non è abbastanza ampio da superare l'effetto del rumore nel ricevitore.
Queste considerazioni, possono essere meglio comprese con gli esempi che seguono. Assumiamo che un dato ricevitore abbia una cifra di 5, e che sia preceduto da un amplificatore con una cifra F di 3. La cifra F complessiva, in tal modo, dipenderà in larga misura dal guadagno dell'amplificatore. Se l'amplificatore ha un guadagno di 2 (3 dB) il rumore generale sarà F = 5,

1

Figura 1. Amplificazione del segnale che proviene dall'antenna e relativi sistemi di suddivisione. Ogni antenna ha il proprio amplificatore e filtro, o filtro attivo (A1 ... A3) che lavora sulla banda scelta. L'accoppiatore B assomma i segnali provenienti dai tre sistemi d'antenna e li applica all'amplificatore C. Quest'ultimo, è del tipo a banda larga e compensa le perdite che si hanno nei cavi e nei dispositivi di somma e divisione; il divisore è indicato come D. Le altre perdite, come quelle introdotte dai disadattamenti e dai connettori sono a loro volta compensate.
A seconda delle condizioni di ricezione, del guadagno offerto dalle antenne e dall'efficienza del cavo, qualche amplificatore, o anche tutti gli amplificatori, possono essere superflui.
Diversi amplificatori sul mercato, hanno dispositivi di somma e divisione incorporati.

quindi non si sarà ricavato vantaggio alcuno.
Se il guadagno invece giunge a 10 (10 dB), il miglioramento giunge a Ftot = 3,4. Un amplificatore dal guadagno di 100 (20 dB) ridurrà il rumore generale a 3,04; un valore che praticamente eguaglia quello del solo amplificatore.

Guadagno, perdite - rumore e sensibilità

Un miglioramento nelle caratteristiche di rumore migliora la sensibilità del ricevitore. Resta comunque la domanda: vale davvero la pena di usare l'amplificatore sopportando le necessarie spese ed il fastidio dell'installazione?
Il modo usuale per definire la sensibilità è determinare il valore in tensione del segnale all'ingresso per una certa uscita rivelata (o nel caso dello stereo, decodificata) ad un rapporto segnale-rumore espresso. Il segnale ai terminali d'ingresso d'antenna di un ricevitore, deve dipendere non solo dalla figura di rumore dell'apparecchio, ma anche dal sistema di demodulazione, dalla profondità della modulazione, dalla larghezza di banda audio e dall'impedenza d'ingresso del ricevitore.
Se tutti questi fattori rimangono gli stessi, si potranno avere dei miglioramenti nella sensibilità e nel rumore.
I miglioramenti possono essere calcolati in base alla formula seguente:

$$G = \frac{Fr}{Ftot} \quad \text{oppure}$$

$$g = \sqrt{\frac{Fr}{Ftot}} \quad \text{, ove:}$$

Fr = cifra del rumore nel ricevitore (kTo)
Ftot = cifra del rumore generale (kTo)
G = miglioramento nei rapporti di potenza
g = miglioramento nei rapporti di tensione.

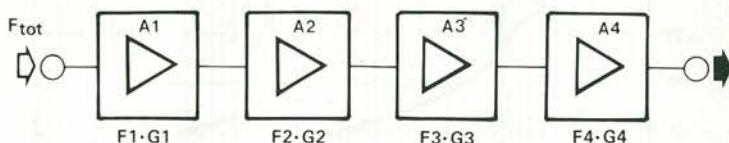
La trasformazione di queste equazioni ci dà: miglioramento in dB = 10 log G o 20 log G.
Avendo considerato tuttociò, quale può essere il miglioramento nel segnale audio definitivo? Le equazioni mostrano un miglioramento nel rapporto S/N nei confronti dell'ingresso del demodulatore. Tuttavia, il segnale d'uscita audio che proviene dal demodulatore ha il proprio rapporto tra segnale e rumore.
Per i segnali modulati in ampiezza, il valore S/N corrisponde da vicino al rapporto S/N in alta frequenza. Per i segnali modulati in frequenza, tutt'altro, specialmente se il segnale all'ingresso è al limite alto o a quello basso.
I "data sheet" per tecnici dei ricevitori stereo includono sovente un grafico che indica il rapporto S/N come funzione del livello d'ingresso sia per il lavoro in monofonìa che in stereo. La figura 3 mostra un grafico del genere, nel quale si può vedere che il rapporto S/N ai bassi livelli d'ingresso (inicativamente attorno ad 1 μV) cala improvvisamente con un aumento nel livello d'ingresso. Inizialmente, in una certa proporzione, ed in seguito, dopo un certo livello,

2

Figura 2. La cifra di rumore F di un amplificatore, è il fattore determinante per valutare il rumore generato dal dispositivo e la sua sensibilità. Con un certo numero di amplificatori in cascata, il rumore ed il guadagno del primo stadio determinano il rumore e le prestazioni dell'intero complesso.

rimane costante. Nell'esempio mostrato, il limite superiore appar situato sui 200 μV per il segnale monofonico e sui 300 oppure 400 μV per lo stereo. Come si possono traslare questi dati in relazione alle prestazioni di un ricevitore pratico?
Quando la ricezione di un segnale FM è debole, ogni piccolo incremento nel livello del segnale che giunge dall'antenna o dall'amplificatore d'antenna, ha come risultato un apprezzabile miglioramento nel rapporto segnale-rumore.
Questo miglioramento non è altrettanto spettacolare con dei livelli già elevati per il segnale FM.
Ciò significa che il rapporto segnale-rumore aumentato nelle apparecchiature di classe, può difficilmente essere ancora aumentato da parte di un amplificatore addizione; al contrario, nelle apparecchiature mediocri, il miglioramento del rapporto S/N è più tangibile. Per altro, le apparecchiature ultime dette possono avere disturbi di altro genere, relativi alla selettività, ad esempio, o alla fedeltà di riproduzione.
In queste circostanze, invece di investire in un amplificatore, il miglior proponimento sembra essere l'acquisto di un apparecchio migliore.
Se un ricevitore o un tuner esistente funziona bene, in special modo nei confronti del rapporto S/N, ma il guadagno nel settore di media frequenza non è il migliore, si può rimediare con l'aggiunta di un ottimo amplificatore. A scapito del rapporto generale segnale-rumore, in tal modo si può avere un segnale all'ingresso più alto, tanto più alto, da poter ben pilotare il demodulatore. Anche se in certuni casi è possibile aumentare l'amplificazione nel canale di media frequenza modificando il circuito, una procedura del genere è sempre molto laboriosa e difficile da attuare, quindi l'aggiunta di un amplificatore risulta essere la soluzione più conveniente e pratica.

La compensazione delle perdite nei cavi

Le perdite nei cavi coassiali sono determinate dalla qualità di tali conduttori, e differiscono, e di molto, tra le varie marche e modelli.
Come regola generale, più ampio è il diametro del cavo, migliori sono le caratteristiche relative. Come si vede nella figura 4, l'attenuazione che si verifica in un cavo coassiale aumenta con la frequenza. Per i modelli di cavo normalmente disponibili in commercio, l'attenuazione a 200 MHz può avere un valore qualunque compreso tra 4,5 e 45 dB per una lunghezza di 100 metri; un valore di 25 dB per 100 metri è abbastanza tipica per i cavi dalle applicazioni generiche che si vendono svolgendoli dalle ruzzole a manovella.
I cavi dalla qualità speciale definiti "a bassa perdita" possono manifestare attenuazioni di circa 12 o 15 dB sempre per 100 m.
A queste perdite che si verificano nei cavi coassiali, si deve aggiungere una certa attenuazione dovuta agli inevitabili (modesti) disadattamenti.
Logicamente, la somma di tutte queste perdite influenzano negativamente il funzionamento di un intero sistema di ricezione, sia per quel che concerne la sensibilità che il rapporto segnale-rumore, e non si possono compensare i diversi fenomeni negativi semplicemente aumentando il guadagno del ricevitore. Gli effetti negativi possono essere ridotti impiegando uno dei tanti amplificatori noti come "scatole nere", o magari più di un amplificatore con la connessione in cascata. Vi è un'altra "scatola nera", nel calcolo che è rappresentata dal cavo e che ha una figura di rumore che vale all'incirca l'unità, ed una figura di "guadagno" indicata come "D" che è evidentemente negativa e sta per l'attenuazione.
Da queste considerazioni, discende che l'equazione per il calcolo del cavo per il ricevitore può essere presentata come segue:

$$Ftot = 1 + \frac{Fr - 1}{D}$$

Il rumore generale dato dagli amplificatori su palo, dai cavi e dal ricevitore è dato dall'equazione:

$$Ftot = Fa + \frac{Fr - 1}{Ga \cdot D}$$

ove, Fa è la figura di rumore dell'amplificatore, e Ga è il guadagno. L'equazione dimostra che nell'amplificatore da palo il rumore generale è determinato dal rumore

3

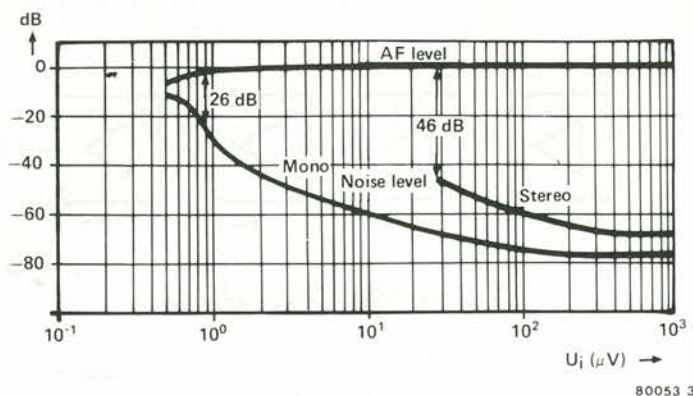



Figura 3. Il grafico mostra il livello di rumore nel funzionamento monofonico e stereo, ed al tempo stesso il livello d'uscita del segnale audio come funzione del segnale RF all'ingresso; il tutto riferito ad un ricevitore stereo dalla qualità molto elevata, che ha una cifra di rumore di 3,5 kTo. Il grafico mostra chiaramente che il rapporto segnale-rumore non ha una relazione lineare con il segnale all'ingresso.

e dal guadagno in potenza dell'amplificatore, escludendo l'influenza dei cavi. Le prestazioni generali differiscono, prima di tutto perchè il guadagno effettivo dell'amplificatore è influenzato dall'attenuazione del cavo; il relativo ammontare è Ga · D.
Se il rumore generato dall'amplificatore è più piccolo di quello del ricevitore, ed il guadagno generale è sufficiente, le perdite che avvengono lungo il cavo possono essere completamente compensate e la cifra di rumore generale risulta più piccola di quella del solo ricevitore.
Se l'amplificatore è sistemato al termine basso del cavo d'antenna, gli effetti benefici sono diminuiti notevolmente. In tal caso l'equazione relativa al rumore diviene:

$$F_{tot} = 1 + \frac{Fa - 1}{D} + \frac{Fr - 1}{Ga \cdot D}$$

il che dimostra come il trattato di cavo interposto possa introdurre le perdite considerate, al pieno.

Esempi numerici

Nella figura 5 si osserva la comparazione per diverse configurazioni che di base impiegano i medesimi componenti, a dire:

- Un ricevitore stereo FM con una cifra di rumore di 3,5 ed una sensibilità come quella che è mostrata nella figura 3, misurata con uno sweep di ± 40 kHz ed una banda passante che spazia da 180 Hz a 16 kHz.
- Un amplificatore d'antenna con una cifra di rumore di 1,5 ed un guadagno di potenza di 20 dB (100 volte).
- Un cavo con una attenuazione di 6 dB (fattore 0,25).

Sono mostrate le seguenti configurazioni:
1: ricevitore senza cavo e senza amplificatore.
2: ricevitore senza cavo, con amplificatore.
3: ricevitore con amplificatore da palo e cavo.
4: ricevitore con cavo e amplificatore situati in basso (termine basso del cavo).
5: ricevitore con cavo ma senza amplificatore.

4

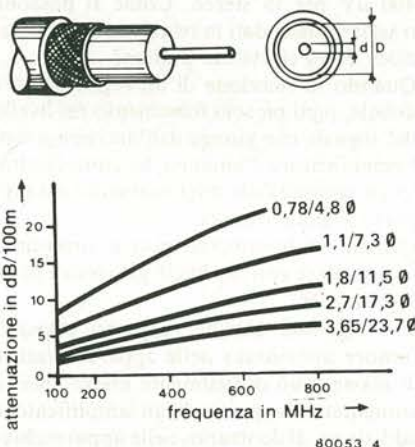
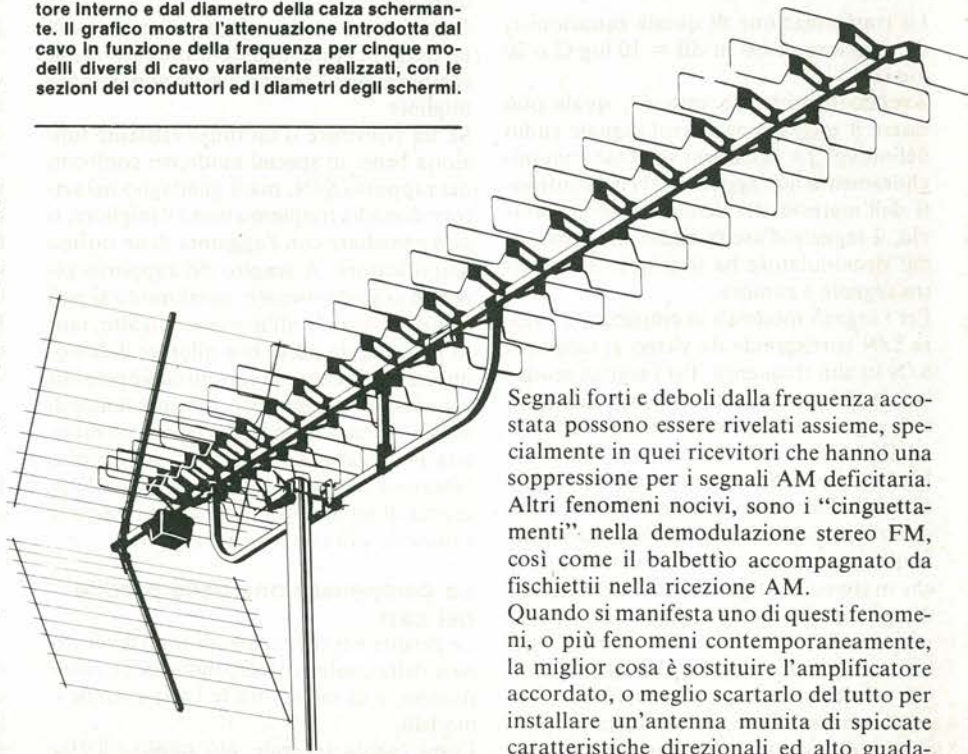



Figura 4. L'attenuazione introdotta dai cavi coassiali aumenta con la frequenza. La qualità dei cavi dipende in buona misura dal diametro del conduttore interno e dal diametro della calza schermante. Il grafico mostra l'attenuazione introdotta dal cavo in funzione della frequenza per cinque modelli diversi di cavo variamente realizzati, con le sezioni dei conduttori ed i diametri degli schermi.

La Tabella 1 elenca le diverse figure di rumore generale, il guadagno in dB, i segnali che devono giungere dall'antenna per ottenere un rapporto S/N di 60 dB per lo stereo, ed il rapporto S/N per un segnale ricavato dall'antenna di 100 µV in ogni configurazione.
La conclusione è che in assenza di cavo di raccordo all'antenna, l'amplificatore consente di ricavare un miglioramento di 5 dB nel rapporto S/N; con 6 dB di attenuazione lungo il cavo, il miglioramento può essere dell'ordine di 10 dB. Anche se i dati trascritti non hanno altro che raramente un riscontro diretto nelle applicazioni pratiche, a causa delle inevitabili disparità negli accoppiamenti ecc., la disposizione che si vede nella figura 3 mostra una chiara superiorità rispetto a quella della figura 4, ed è molto più vicina alla disposizione ideale mostrata nella figura 2.

Problemi di sovraccarico

Il sovraccarico all'ingresso dell'amplificatore o del ricevitore, è un possibile risultato negativo dell'amplificazione dei segnali che giungono dall'antenna. Molti moderni tipi di amplificatore sono ragionevolmente esenti da questo effetto, sicchè è solo il ricevitore a soffrire del fenomeno. Se è presente un sovraccarico severo, si può avere una sorte di squelch completo, specie se l'amplificatore è del tipo non accordato e non munito del controllo automatico del guadagno.
Le condizioni di sovraccarico si manifestano con una forte produzione di armoniche, di demodulazione parassita e di intermodulazione. Questi segnali spuri hanno come risultato una sintonia su diversi punti per la medesima trasmissione, la cancellazione delle stazioni più deboli; in più una gran massa di frequenze-immagini e di sibili di battimento.

Segnali forti e deboli dalla frequenza accostata possono essere rivelati assieme, specialmente in quei ricevitori che hanno una soppressione per i segnali AM deficitaria. Altri fenomeni nocivi, sono i "cinguettamenti" nella demodulazione stereo FM, così come il balbettìo accompagnato da fischiettii nella ricezione AM.
Quando si manifesta uno di questi fenomeni, o più fenomeni contemporaneamente, la miglior cosa è sostituire l'amplificatore accordato, o meglio scartarlo del tutto per installare un'antenna munita di spiccate caratteristiche direzionali ed alto guada-

5

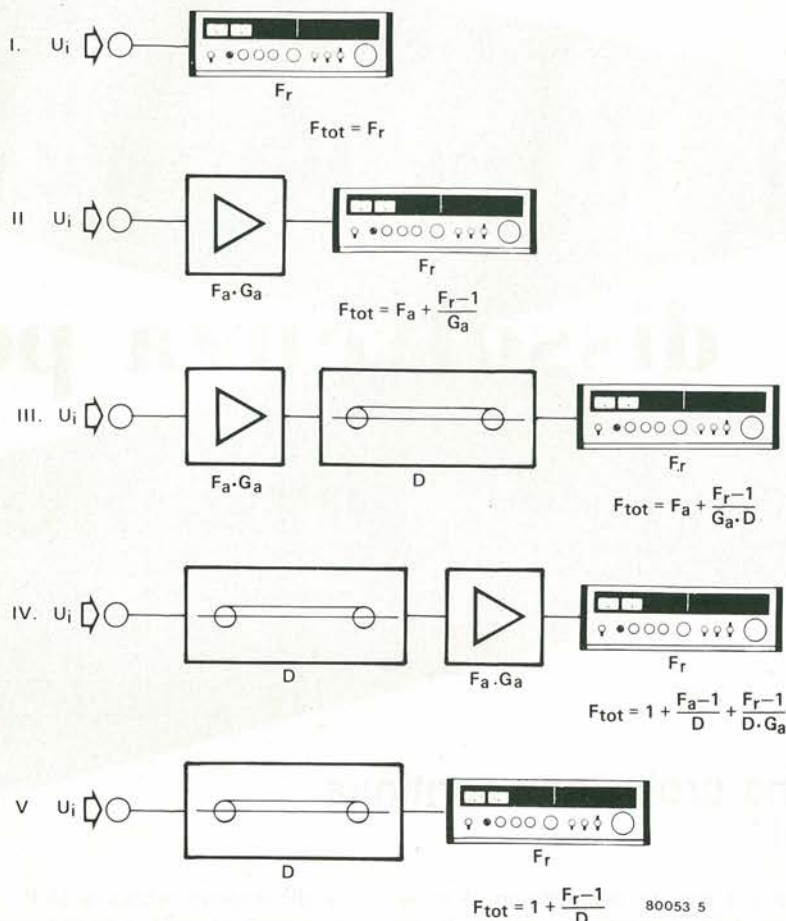



Figura 5. Confronto delle prestazioni ottenute attenuando diverse configurazioni con i componenti elencati di seguito:
I. Solo ricevitore;
II. Ricevitore preceduto dall'amplificatore d'antenna;
III. Ricevitore connesso ad un amplificatore da palo mediante un cavo che introduce delle perdite;
IV. Ricevitore connesso ad un amplificatore d'antenna posto al terminale "basso" del cavo;
V. Ricevitore e cavo senza amplificatore.
Le cifre e le equazioni che caratterizzano le prestazioni di ciascuna configurazione, sono elencate nella tabella 1.

Tabella 1 (vedi la figura 5).
Dati assunti:
Fr = 3,5; Fa = 1,5; Ga = 100 (20 dB); D = 0,25 (—6 dB).
Per la sensibilità del ricevitore vedi la figura 3.

configurazione (figura 5)	Ftot (kTo)	miglioramento (dB)	sensibilità 1) (μV)	segnale-rumore 2) (dB)
I	3,5	0	100	60
II	1,53	3,6	66	64
III	1,6	3,4	68	63
IV	3,1	0,5	94	61
V	11	—5	177	55

1) per 60 dB di rapporto S/N in stereo.
2) Per 100 μV d'ingresso (stereo).

6

a

b

c

d

Figura 6. Un'antenna efficiente è il miglior amplificatore RF. I sistemi multielementi possono erogare un segnale più ampio del semplice dipolo pur senza generare alcun rumore inerente. Ciò è evidenziato dal grafico di figura 6a, che mostra il guadagno offerto dall'antenna come funzione del numero degli elementi. Le figure da 6b a 6d illustrano le antenne seguenti:
6b, un'antenna a 14 elementi per UHF dal guadagno di circa 12 dB.
6c, un'antenna a 13 elementi per VHF dal guadagno di circa 11 dB.
6d, un'antenna per UHF munita di ben 91 elementi! Il guadagno tipico è di circa 16 dB.

gno. Un'altra soluzione può essere inserire lungo la discesa d'antenna uno stadio accodato preamplificatore, provvisto di controllo automatico del guadagno, o pensare all'investimento necessario per l'acquisto di un ricevitore dalle caratteristiche superiori.

Il miglior stadio preamplificatore RF è una buona antenna

L'adagio appena riportato, significa che nelle migliori condizioni, delle buone antenne per frequenze alte e molto alte, possono dare un "guadagno" consistente.
Si ottiene quindi "qualcosa in cambio di nulla" grazie alle caratteristiche direzionali dei captatori che possono essere realizzati in modo tale da concentrare l'emissione e la relativa energia, offrendo una capacità di captazione molto elevata.
Il guadagno "passivo" così realizzato è espresso come uscita dell'antenna per una intensità di campo definita, nei confronti di un semplice dipolo.
Usualmente, per la qualificazione si impiega la scala del dB; un'antenna dal guadagno indicato in 8 dB eroga una energia di 6,3 volte più grande rispetto a quella del semplice dipolo.
Il guadagno a sua volta manifesta un miglioramento di 8 dB nel rapporto segnale-rumore, il che comprova l'assunto che ha titolato questo paragrafo.
Un'antenna, non importa di quale tipo sia e a quale livello abbia il guadagno, non può essere saturata, ed evidentemente non necessita di un qualunque alimentatore.
Malgrado tutti questi buoni argomenti, vi sono dei casi nei quali è assolutamente necessario impiegare un amplificatore d'antenna, e le circostanze saranno di volta in volta valutate da chi ascolta o da chi guarda i programmi alla TV.
Se proprio senza amplificatore non si vede e non si sente, si deve scegliere un dispositivo dal progetto molto efficace, come quello che è descritto in questo stesso numero di Elektor, altrove.

Doppio regolatore di dissolvenza per proiettori

Consente di effettuare una proiezione continua senza sgradevoli "stacchi"

Sia il fotografo professionista che l'appassionato di fotografia, non sono interessati solamente nel riprendere buone immagini: ambedue ci tengono anche a presentarle appropriatamente. Per una esibizione di diapositive, un "trucchetto" impiegato dai professionisti che sta guadagnando una forte diffusione, è l'impiego alternativo di due proiettori. In tal modo è possibile eliminare gli sgradevoli "stacchi" tra le diapositive che si susseguono. Il vero "tocco d'artista", in questi casi, è impiegare un sistema di miscelazione che fa sì che mentre una diapositiva va in dissolvenza, ne subentri un'altra con una brevissima miscelazione iniziale. In pratica ciò si ottiene con un doppio controllo automatico della luminosità emessa dai proiettori; mentre la luce di uno è ridotta sino al minimo, quella dell'altro è elevata verso il massimo.

Una installazione completa per la proiezione delle diapositive consiste di due proiettori e di un sistema di controllo. Vi sono in commercio anche dei sistemi integrali, completi, che sono racchiusi in un unico involucro, ma è molto più comune l'impiego di due controlli usuali con due proiettori standard. La maggioranza dei buoni proiettori in commercio, hanno uno svantaggio comune: costano molto. La ragione per l'elevato prezzo è che tali dispositivi sono usualmente progettati per la massima flessibilità, con vari generi di prestazioni supplementari: la dissolvenza automatica, la sincronizzazione diapositiva-nastro, l'effetto noto come "di lampeggio" eccetera.
Tuttavia, se si vogliono ridurre i costi eliminando il numero degli accessori e delle possibilità aggiuntive, considerando solo l'utilizzo della dissolvenza manuale, è possibile ottenere degli effetti molto interessanti con un sistema elettronico semplice ed economico. I due proiettori, in tal caso sono regolati da un doppio potenziometro del genere comunemente impiegato negli apparecchi stereo; ruotando tale controllo, si "oscura" progressivamente un proiettore, mentre l'altro va gradualmente al massimo della luminosità.
Il cambiamento delle diapositive è ottenuto facendo funzionare i due proiettori in maniera normale, se non si desidera che la sostituzione sia effettuata automaticamente da parte del controllo della dissolvenza. La figura 1 mostra uno schema a blocchi drasticamente semplificato. Si deve notare che vi sono due tipi di lampade per proiettori; uno funziona alla normale tensione di rete, mentre l'altro (più moderno) funziona alla tensione ridotta di 24 V.
In questo articolo si descriveranno due versioni del controllo proprio per la ragione detta, tuttavia, lo schema a blocchi è valido per entrambi

Controllo a tensione di rete

Il circuito che appare nella figura 2, funziona in modo analogo ad un qualunque regolatore di luce a triac. Per i vecchi proiettori, che impiegano una lampada alimentata a rete, il circuito è ideale.
Il sistema può anche essere impiegato per i proiettori più moderni, che impiegano la lampada alimentata a 24 V, variando la tensione al primario del trasformatore che alimenta la lampada, compreso nel proiettore. Una soluzione del genere però è tutt'altro che ideale, poichè i trasformatori di rete non sono progettati per lavorare con la forma d'onda distorta che è prodotta da qualunque regolatore tradizionale. Il rapporto tra la tensione del primario e quella del secondario non è costante su tutta la gamma di controllo, ed in tal modo, il controllo sarebbe assai meno graduale di ciò che si vuole ottenere.
In sostanza: se si ha a disposizione un proiettore del tipo più vecchio, che impiega la lampada alimentata a rete, si legga il testo che segue. Se invece si ha a disposizione un proiettore moderno, con la lampada alimentata a 24 V, il paragrafo che segue può essere saltato ...

Il circuito, di per sé è molto semplice.
Vi sono due sistemi di controllo a triac della luce, del tipo noto. I due, sono monocomandati tramite un doppio potenziometro del genere che si utilizza negli apparec-

chi stereo (P2). È da notare che il doppio potenziometro tandem, deve essere del tipo *lineare*. Ambedue i circuiti di controllo possono sopportare dei carichi che giungano a 400 W massimi.
Ciascun circuito di controllo può essere montato sulla basetta stampata che si vede nella figura 3.
Per realizzare un sistema di controllo completo, sono necessarie due di queste basette, di conseguenza. Gli avvolgimenti di soppressione delle interferenze (L1 ed L2) devono poter sopportare delle correnti di 2A; questo tipo di bobina è reperibile già pronta. I due pannelli, le due bobine ed il doppio potenziometro, possono essere montati in ogni scatola in plastica conveniente.

È da notare che l'intero circuito è collegato alla rete-luce! Ciò significa, che durante la realizzazione dell'apparecchio, si devono

1

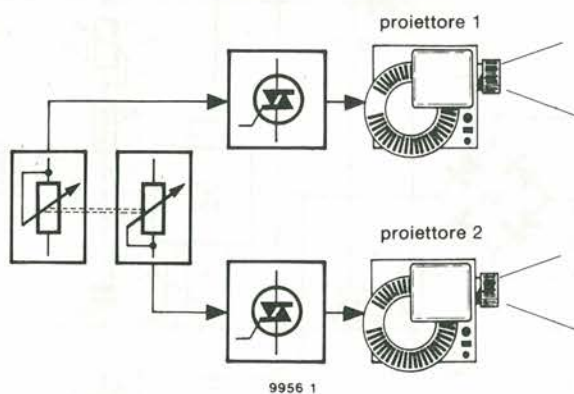



Figura 1. Schema a blocchi molto semplificato del doppio controllo di dissolvenza. Le lampade dei proiettori sono controllate da dei regolatori (attenuatori) di luce a triac; un semplice doppio potenziometro in tandem del tipo impiegato nelle apparecchiature stereofoniche serve per il controllo completo delle funzioni.

Elenco componenti di figura 3

Resistenze:
R1 (R4) = 560 k
R2 (R5) = 2k7
R3 (R6) = 470 Ω
P1 (P3) = 100 k trimmer
P2 = 470 k potenziometro lineare montato in tandem

Condensatori:
C1 (C4) = 22 n/400 V
C2 (C5) = 100 n/400 V
C3 (C6) = 100 n/600 V

Semiconduttori:
Di1 (Di2) = 45412, ER 900
Tri1 (Tri2) = 41015, TIC 226

Varie:
L1 (L2) = 100 . . . 200 μH/2 A avvolgimenti di soppressione delle interferenze

Nota: occorrono due circuiti stampati, le parti indicate tra parentesi vanno montate sul secondo stampato

2

Figura 2. Circuito per il controllo diretto sulla tensione di rete. Lo schema è inteso per l'utilizzazione in tutti quei proiettori che hanno la lampada direttamente alimentata dalla rete al massimo valore.

3

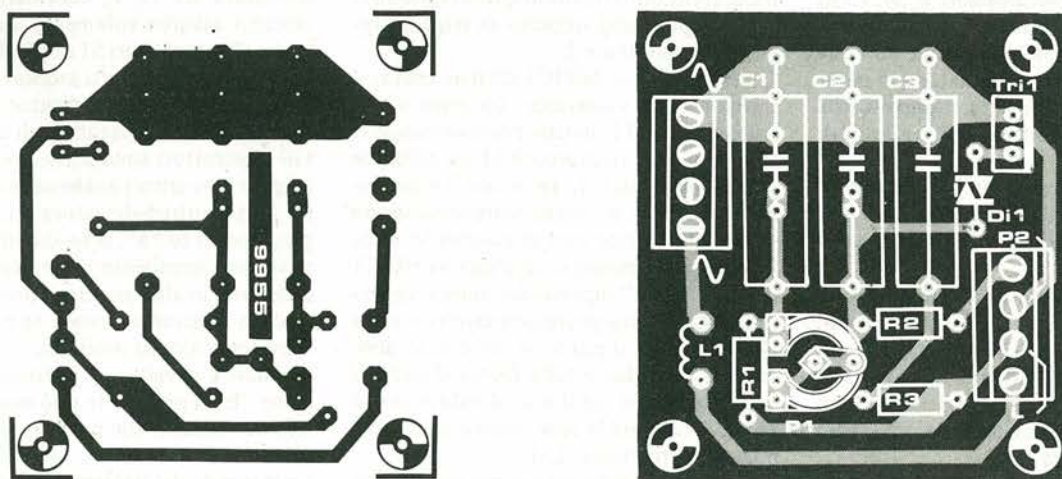



Figura 3. Metà del circuito presentato nella figura 2 può essere montata su questo pannellino stampato; ovviamente, per un dispositivo di controllo completo servono due pannelli. Ciò significa che ciascun pannello può essere montato nel relativo proiettore. Eseguendo le varie connesioni esterne si deve stare molto attenti: il circuito completo, compreso il doppio potenziometro di controllo, è tutto connesso alla rete!

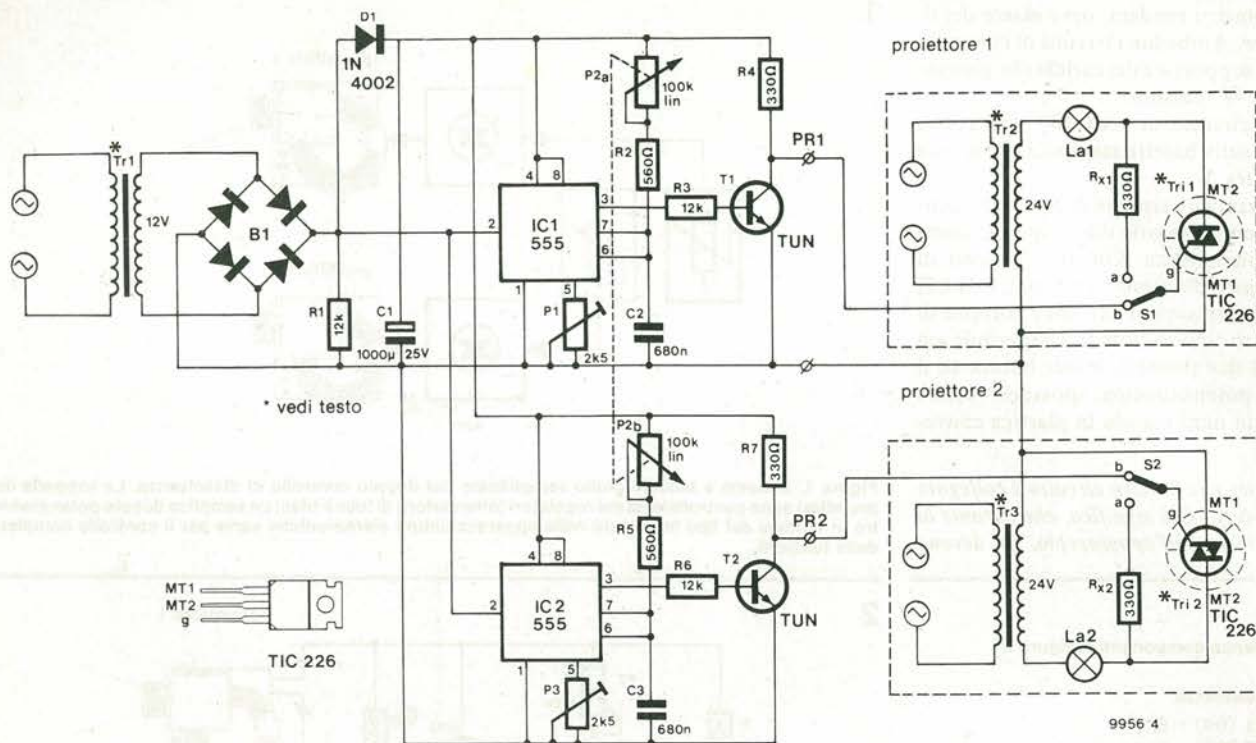



Figura 4. Questo controllo, che impiega sempre i triac, è indicato per le lampade funzionanti a bassa tensione (24 V).

prendere delle speciali precauzioni. In particolare, si deve utilizzare un involucro plastico chiuso, ed anche l'alberino del potenziometro deve essere plastico, quindi isolante. I condensatori utilizzati devono essere in grado di sopportare le tensioni relativamente alte presenti nel circuito.

Se il lettore è giunto sin qui, apparentemente è interessato alla versione del controllo che prevede l'alimentazione a rete della lampada; se è così, il lettore può procedere direttamente con il paragrafo "costruzione ed impiego" saltando il testo che segue immediatamente!

Il controllo a bassa tensione

Il circuito che appare nella figura 4, è previsto per il controllo delle lampade a bassa tensione, ovvero funzionanti a 24 V. In questa versione, i triac sono montati dentro ai proiettori delle diapositive ed i due circuiti di controllo accoppiati sono montati su di una sola basetta stampata, che trova spazio nel "control box" o scatola di comando.

Come nel caso precedente, il sistema di controllo impiega due circuiti a triac, monocomandati tramite un potenziometro doppio.

Il circuito è un pochino più sofisticato di quello di figura 2, e ciò perchè è meno facile regolare una tensione bassa in modo ben progressivo e graduale. Siccome ambedue i circuiti di controllo che si vedono nella figura 4 sono identici, descriveremo solamente il settore in alto.

Gli impulsi di trigger che servono per controllare il triac Tri 1, sono prodotti dal ben noto timer IC modello 555. In questo circuito lo si utilizza come multivibratore monostabile; riceve il trigger ogni volta che la tensione al terminale 2 si abbassa ad un terzo della tensione di alimentazione. Poichè questa tensione è in pratica l'uscita rettificata ad onda intera dal ponte raddrizzatore (B1), l'IC sarà sottoposto a trigger durante ogni semiperiodo della tensione di rete.

Quando l'IC1 è sottoposto a trigger, la sua uscita (terminale 3) diviene "alta" - al livello dell'alimentazione - ed il terminale 7 (l'uscita di "scarica") diviene un circuito aperto. Il condensatore C2, a questo punto, inizia a caricarsi tramite P2a ed R2. Quando la tensione ai capi del C2 raggiunge approssimativamente un valore eguale ai due terzi della tensione d'alimentazione, l'IC commuta nell'altro stato; il terminale 3 va allo stato "basso" ed il terminale 7 è collegato a massa scaricando rapidamente il C2. Il circuito rimane in questo stato sino a che il prossimo impulso di trigger raggiunge il terminale 2.

Quando l'uscita dell'IC1 diviene bassa, il transistor T1 s'interdice. La tensione di collettore del T1 diviene positiva dando il trigger al triac (semprechè S1 sia nella posizione mostrata). In tal modo il triac inizia a condurre, e rimane nella conduzione sino a che la rete non attraversa lo zero. Siccome il momento in cui l'uscita dell'IC1 diviene "bassa" dipende da come è regolato il P2a, questo potenziometro controlla effettivamente il punto in cui il triac deve iniziare a condurre sulla forma d'onda di rete. Il punto in cui il triac conduce, a sua volta, determina la luce emessa dalla lampada del proiettore, La1.

L'altra metà dello stesso potenziometro (P2b) controlla la luminosità della lampada del secondo proiettore. Poichè s'impiega un potenziometro dall'andamento lineare, collegato esattamente come si vede, il risultato è una progressiva dissolvenza tra un proiettore e l'altro.

Costruzione ed impiego

Per quel che concerne la realizzazione pratica, in senso generale, i punti principali riguardanti la versione con la lampada alimentata a rete sono già stati esposti: si deve provvedere ad un isolamento elettrico adeguato e si devono scegliere dei condensatori che abbiano una tensione di lavoro adeguata.

Per il sistema di controllo a bassa tensione, vi sono altri punti da commentare.

La maggior parte del circuito va montata sulla basetta che si vede nella figura 5; questa, ed il trasformatore di rete (Tr1) possono essere montati in un piccolo involucro. Si può impiegare un trasformatore miniatura da 12 V, considerando che il circuito assorbe solamente alcuni mA. I triac, gli interruttori S1 ed S2 e le resistenze Rx1 ed Rx2 sono tutti montati all'interno dei proiettori; i trasformatori Tr2 e Tr3 sono quelli già presenti negli apparecchi. Gli interruttori sono inclusi per poter impiegare i proiettori anche nel modo usuale. Se l'interruttore-deviatore S1, per esempio, è posto su "a", si ha la conduzione del triac corrispondente per tutto il periodo della rete; in altre parole, il proiettore continua a funzionare come se non vi fosse introdotta alcuna modifica.

Quando il deviatore è portato nella posizione "b" il proiettore può essere controllato dal sistema che provoca la dissolvenza.

Le lampade del proiettore assorbono una corrente abbastanza elevata (una lampada da 250 W assorbe oltre 10 A); siccome si ha una caduta di 1,2 V sul triac, anche se questo è completamente innescato, si ha

5

Figura 5. Circuito stampato, lato rame e lato parti, per il circuito esposto nella figura 4. I triac, gli interruttori e le resistenze Rx sono montate sui proiettori. Per i triac si devono impiegare dei dissipatori adatti!

Elenco componenti di figura 5

Resistenze:
R1,R3,R6 = 12 k
R2,R5 = 560 Ω
R4,R7,R_{x1},R_{x2} = 330 Ω
P1,P3 = 2k7 trimmer
P2 = 100 k potenziometro lineare montato in tandem

Condensatori:
C1 = 1000 μ/25 V
C2,C3 = 680 n

Semiconduttori:
IC1,IC2 = 555
T1,T2 = TUN, BC107
D1 = 1N4002
B1 = 4 x 1N4002
Tri1,Tri2 = TIC 226

Varie:
Tr1 = 12 V/100 trasformatori di rete
S1,S2 = deviatori unipolari

sempre una dissipazione di potenza di circa 12 W.
Per tale ragione, ciascun triac deve essere montato su di un dissipatore abbastanza ampio; se è possibile, il radiatore dovrebbe essere posto sul flusso del ventilatore interno al proiettore, per un rendimento più elevato.
Al momento in cui si montano i triacs, si deve tenere ben presente che il "main terminal 2" (mt2, il catodo) è collegato con la parte metallica del case.
Quando si devono effettuare le connessioni del sistema di controllo con un paio di proiettori, si dovranno tenere in buona evidenza le "peculiarità" dei proiettori serviti.
In pratica, ogni proiettore ha qualcosa di diverso, quindi è impossibile esporre tutte le diverse possibilità nei dettagli.
I punti che seguono, possono essere tuttavia d'aiuto, in forma di suggerimenti:

- Quasi tutti i proiettori comprendono un ventilatore. Nella maggioranza dei casi, questo è collegato alla rete; talvolta funziona connesso alla presa dei 110 V ricavata sul primario del trasformatore della lampada. In taluni casi, il motore del ventilatore serve, curiosamente al tempo stesso da autotrasformatore di rete!
- Il telecomando che serve per sostituire via via le diapositive, usualmente funziona (tramite una cinghia, o tramite ingranaggi) azionato dal motore del ventilatore, anche se in certi proiettori assai costosi vi è un motore apposito, che serve ad assolvere il compito. Allorchè si deve mutare diapositiva, si ha un azionamento meccanico operato da un elettromagnete; il detto è sovente alimentato dall'avvolgimento a 24 V che serve anche per la lampada, nell'apposito trasformatore. In taluni casi, per l'azionamento del magnete s'impiega un piccolo alimentatore in CC.
- Molti proiettori incorporano un sistema che sorveglia la sostituzione di una sola diapositiva alla volta. Tale sistema, normalmente impiega un meccanismo elettromagnetico che è alimentato dall'avvolgimento a bassa tensione.
- I telecomandi relativi al fuoco cioè alla focalizzazione automatica ("autofocus"), oppure i sistemi di timer in genere, funzionano con un alimentatore ad onda intera che rettifica la tensione di 24 V. In certi casi, si nota anche un alimenatorino supplementare a 12 V inserito nell'impianto generale.
- In taluni proiettori di diapositive, è possibile commutare la lampada su di una tensione inferiore. In tal modo si ottiene una minor luminosità, ma la vita operativa della lampada risulta notevolmente estesa. Di solito, per questa funzione, si utilizza una presa a minor tensione sul secondario del trasformatore.

Dalle note espresse, si evince che per installare il controllo della dissolvenza, può essere necessario rifare buona parte del cablaggio del proiettore.
Se la lampada funziona direttamente a rete, non vi è di meglio; l'installazione sarà presto fatta, in via di principio, il controllo è stato progettato proprio per sistemi del genere. Se il proiettore impiega una lampada a bassa tensione, le cose saranno un poco più complicate. Per effettuare i collegamenti del sistema di controllo, si deve staccare dal trasformatore ogni dispositivo secondario, eccettuata la lampada e gli eventuali dispositivi alimentati separatamente. L'idea centrale, è che le diapositive saranno sostituite con la lampada spenta, ed in tal momento, il trasformatore è virtualmente staccato dalla rete!
Comunque, l'installazione del controllo a bassa tensione, ben raramente rappresenterà un vero problema. In quasi tutte le situazioni, si può trovare un filo che corra direttamente al trasformatore da un lato della lampada (non sempre lo stesso); l'altro filo diretto alla lampada può attraversare diversi interruttori, ed in tal modo può risultare più difficile da seguire nel suo percorso. Il triac può essere connesso in serie con il filo diretto, che giunge al portalampada. ◾

Amplificatore d'antenna

dalla eccezionale banda passante di 80 ... 800 MHz

Impostando il progetto di questo nuovo amplificatore d'antenna, si è cercato d'ottenere: un basso rumore, un ampio guadagno, un'elevata dinamica, una vasta banda passante, ed ultima ma non certo come importanza, la possibilità d'impiegare un solo circuito per le due versioni di base, a banda stretta e larga.

Un amplificatore d'antenna che possa soddisfare tutte le specifiche dette, è molto difficile da concepire, visto che diverse prestazioni tra quelle richieste sono apertamente in antitesi. Impiegando molti transistor contemporanei, è necessario cercare un compromesso tra il rumore prodotto e la possibilità di trattare una certa potenza; com'è ovvio, più forti sono le correnti in circolazione, maggiore è il fruscìo prodotto. Malgrado queste situazioni in conflitto, quando il gruppo dei progettisti di Elektor si è accinto a cercare una buona soluzione ai problemi, gli addetti alle ricerche ed allo sviluppo più esperti di semiconduttori discreti, hanno scoperto un paio di modelli di transistor per frequenze elevate che prometteva di rimanere "a basso fruscìo" anche con delle correnti di lavoro piuttosto alte.

Il progetto che esponiamo è appunto basato su tali dispositivi, i Siemens BFT66 e BFT67, che sono particolarmente efficienti nei primi stadi amplificatori dei booster d'antenna: non serve dire altro! Le favorevoli caratteristiche dei transistor detti, sono ben sfruttate realizzando un amplificatore munito di due possibilità d'impiego: l'apparecchio può funzionare a larga banda, ed allora le correnti sono piuttosto elevate per prevenire ogni sovraccarico con dei livelli ampi del segnale; in alternativa può funzionare anche a banda stretta, ed in tal caso le correnti in circolazione sono inferiori.

Le prestazioni di un amplificatore d'antenna dipendono in larga misura dagli elementi attivi impiegati

È quanto mai evidente, che per ottenere un booster ad alte prestazioni, è necessario impiegare dei transistori dalla qualità molto elevata, e lesinando sulle caratteristiche non si può ottenere una falsa economia. Anche i componenti passivi hanno una importanza fondamentale e quasi identica, nel campo dei booster ad alta qualità, ma questi altri, non hanno un peso eccessivo nell'economia generale dei dispositivi.

Per facilitare i progettisti a ricavare il meglio delle prestazioni dai transistori BFT66 e BFT67, il costruttore pubblica dei data sheet che includono degli esempi di applicazione pratica che possono essere impiegati come punto di partenza e che semplificano notevolmente le elaborazioni.

Il circuito di un amplificatore a stadio singolo appare nella figura 1, mentre nella figura 2 si vede un circuito a due stadi dalla banda passante allargata. Le prestazioni che si possono ricavare, sono mostrate in dettaglio nelle curve riportate nelle figure 3 e 4. Il secondo circuito offre dei valori di guadagno e di rumore più uniformi in una banda di frequenza estesissima che sale da 25 MHz ad 1 GHz.

Nell'amplificatore a stadio singolo, man mano che la frequenza cresce, il guadagno cala ed il rumore aumenta. Verso i 100 MHz, comunque, il rumore generato è evidentemente basso, ed il guadagno è più alto dell'amplificatore di figura 2. Le misure eseguite sul circuito di figura 1 alla frequenza di 800 MHz, dimostrano che il guadagno ottenibile può essere di 15 dB con un rumore di soli 2 dB, quindi anche questo amplificatore può essere utile per molte applicazioni. Il transistore BC177 che si vede nella figura 1, serve unicamente a stabilizzare l'alimentazione di collettore del BFT66, mantenendola ad un valore di lavoro di circa 6,5 V per ottenere una corrente di collettore di 3,7 mA.

Le curve delle figure 5 e 6, riprese dai data sheet citati, mostrano i livelli di rumore e di intermodulazione, rispettivamente. La figura 5 mostra il livello di rumore alle frequenze comprese tra 10 ed 800 Mhz in

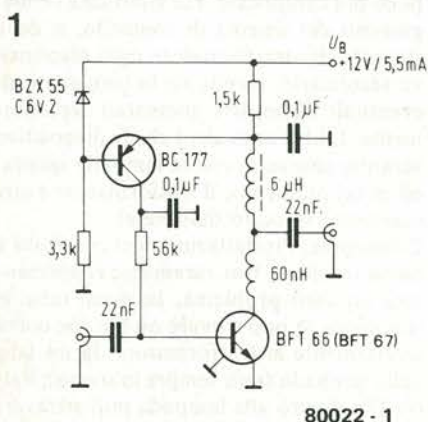



Figura 1. Il transistor BFT 66 impiegato in un tipico amplificatore d'antenna a stadio singolo. (Documentazione Siemens).

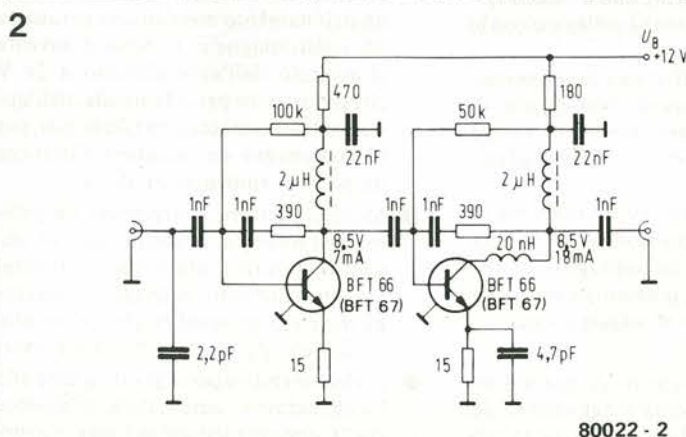



Figura 2. Il transistor BFT 66 impiegato in un tipico amplificatore a due stadi ed a larga banda. (Documentazione Siemens).

3

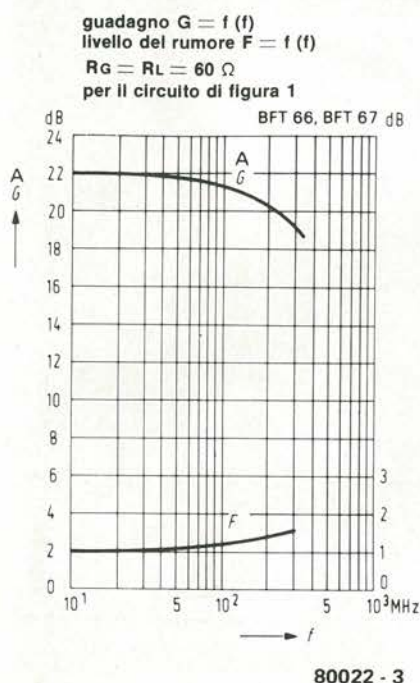



Figura 3. Guadagno e rumore in funzione della frequenza per il circuito di figura 1.

4

guadagno G = f (f)
livello del rumore F = f (f)
RG = RL = 60 Ω
per il circuito di figura 2
BFT 66, BFT 67

80022 - 4

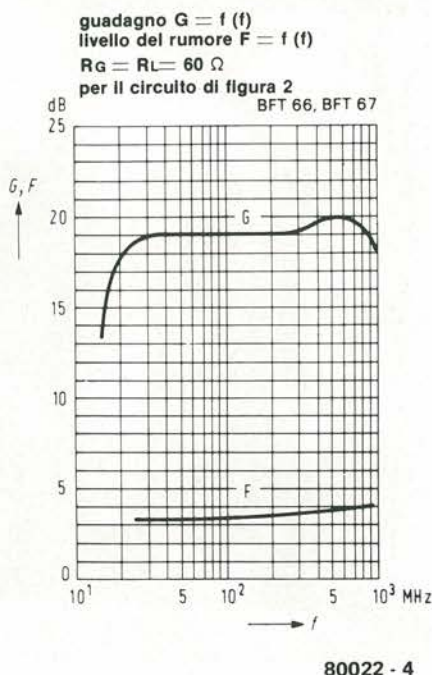



Figura 4. Guadagno e rumore in funzione della frequenza per il circuito di figura 2.

5

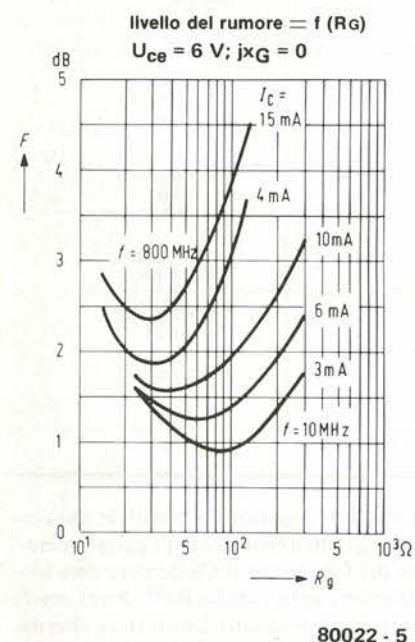



Figura 5. Livello del rumore generato dal BFT 66 come funzione della resistenza di emettitore, per diverse correnti di collettore prefissate, da 10 a 800 MHz. Si ha un minimo di curva piatta nei pressi dei valori di 50 e 75 Ω.
Il rumore aumenta se si aumenta la corrente che circola, ma in ogni caso, è molto basso se comparato con quello prodotto da un modello tradizionale di transistor; in tal modo, si ha un netto progresso nella funzione amplificatrice a banda stretta, così come a banda larga, rispetto ai normali boosters.

6

rapporto d'intermodulazione

f_1 = 798 MHz; f_2 = 802 MHz; $R_G = R_L$ = 50 Ω; U_{CE} = 8,5 V; $U_{A1} = U_{A2}$ = 180 mV

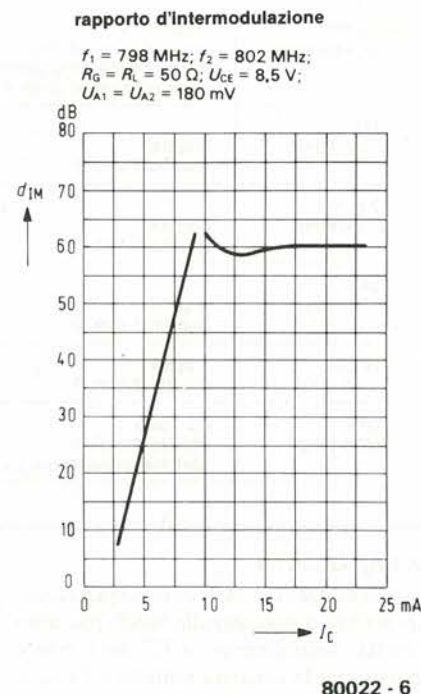



Figura 6. Rapporto d'intermodulazione ad un livello d'uscita di 180 mV, come funzione della corrente di collettore.
Le curve mostrate indicano la notevole possibilità, da parte del BFT 66, di elaborare segnali ampi. Si ottiene un rapporto di 60 dB con una corrente di lavoro bassa; appena 8 mA.

funzione della resistenza di source, con una corrente di collettore stabilita di volta in volta.
Con una resistenza compresa tra 50 e 75 Ω ed una corrente di collettore di 10 mA, il livello di rumore è più piccolo di 3 dB, sia pure anche alla frequenza di 800 MHz. La curva di figura 6 mostra il rapporto d'intermodulazione come funzione della corrente di collettore. Per queste misure, si applicano due segnali all'ingresso in grado di provocare un'uscita di 180 mV.
Il rapporto d'intermodulazione è quindi definito come differenza nel livello, espressa in dB, tra i segnali all'ingresso e l'ammontare del segnale d'intermodulazione prodotto all'uscita.
Nella gamma di correnti di 2,5 ... 10 mA tale rapporto cresce di continuo con la maggiore intensità ed ha il maggior valore che corrisponde a 60 dB con 10 mA. Ulteriori incrementi d'intensità non migliorano il valore, che in definitiva rappresenta come il circuito possa trattare segnali molto ampi.
Un livello d'uscita di 180 mV è molto difficile che si verifichi in qualunque applicazione, ma si deve considerare la possibilità che una stazione emittente sia nelle vicinanze, anche se un segnale del genere non può essere elaborato dalla maggioranza delle apparecchiature riceventi.
In un amplificatore a banda stretta, o amplificatore per canale singolo che impiega un BFT66, la corrente di collettore, di conseguenza può essere regolata a meno di 10 mA. Per gli amplificatori a banda larga, tuttavia, è raccomandabile che la corrente sia stabilita a 10 mA ad ottenere l'eventuale livello massimo d'uscita corrispondente a 180 mV (105 dB μV).

Descrizione del circuito

Il circuito consiste di un amplificatore monostadio (il transistor impiegato è il BFT 66) che può lavorare su ogni frequenza compresa tra 80 ed 800 MHz. Il rumore ed il guadagno sono simili a quelli indicati dalle curve di figura 3. Il dispositivo, inizialmente era stato previsto per funzionare a banda stretta, quindi la versione standard del circuito, come appare nella figura 7, impiega un sistema d'ingresso selettivo, nei confronti della frequenza (C6, C7, L1 e C8). I valori pratici per le parti che compongono il filtro per cinque bande diverse sono elencati nella tavola 1. In mancanza del filtro detto, il circuito funziona in modo aperiodico ed amplifica l'intera banda di 80 - 800 MHz.
Questo circuito standard può essere alimentato tramite una tensione CC dal valore compreso tra 16 e 21V portata al circuito attraverso il conduttore centrale del cavo coassiale d'uscita.
Il segnale RF è bloccato dall'impedenza L3. La tensione d'alimentazione è stabilizzata tramite l'IC1 ed è compresa tra 11,5 e 12,5 V; in tal modo si fissa il punto di lavoro del transistor.
La corrente di riposo del transistor è determinata dalla resistenza R3, mentre la L2 costituisce il carico del collettore per la

RF. Il condensatore C3 serve per il disaccoppiamento della RF. La corrente che attraversa il transistor è regolata dalla polarizzazione della base, che è data dalle resistenze R1 ed R2, nonchè stabilizzata dalla reazione negativa in CC che è realizzata tramite la R2 che giunge dal punto di riunione di R3/L2.

Connessioni e realizzazione degli avvolgimenti

Durante il montaggio dei componenti sul circuito stampato (figura 8), si deve applicare gran cura ed una ottima "pulizia". Si deve soprattutto rispettare la regola generale, valida per ogni circuito RF, che consiste nell'abbreviare per quanto possibile tutti i conduttori percorsi dai segnali, come quelli che uniscono C6, C1, il transistor T1 ed il C2, per esempio. I reofori di queste parti devono essere per quanto possibile accorciati, ed altrettanto per le connessioni esterne.

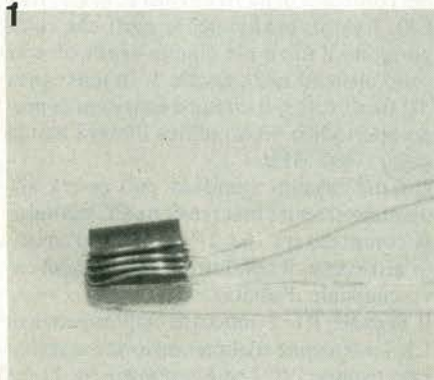
La realizzazione dei vari avvolgimenti non è certo molto difficile. Le L2 ed L3 sono identiche ed avvolte su tubetti di ferrite, per la miglior soppressione della RF; i tubetti sono lunghi 5 mm ed hanno un diametro di 3,6 mm. Il foro centrale è di 1,5 mm. Gli avvolgimenti consisteranno di cinque spire di filo in rame smaltato da 0,2 mm disposte in modo toroidale attorno al tubetto come si vede nella fotografia 1.

La bobina L1 è avvolta in aria; s'impiegherà un "supporto-mandrino" provvisorio del diametro di 8 mm. Su tale supporto si avvolgeranno le spire elencate nella tabella 1. Le bobine per le due frequenze inferiori, possono essere realizzate anche impiegando del filo di rame smaltato, invece di quello argentato, purchè il diametro sia lo stesso.

Le bobine devono avere una spaziatura tra le spire eguale al diametro del filo.

La bobina per la frequenza più elevata deve essere avvolta su di un mandrino del diametro di soli 4 mm.

La fotografia 2 mostra la corretta connessione dei cavi d'ingresso e di uscita agli stampati. Se s'impiegano dei connettori coassiali, i collegamenti tra questi ed i circuiti stampati devono essere estremamente corti.

1

Fotografia 1. Vista degli avvolgimenti di blocco (impedenze) da L2 ad L5 ultimati. S'impiegano cinque spire di filo in rame smaltato da 0,2 mm bobinate in modo toroidale sul cilindretto di ferrite.

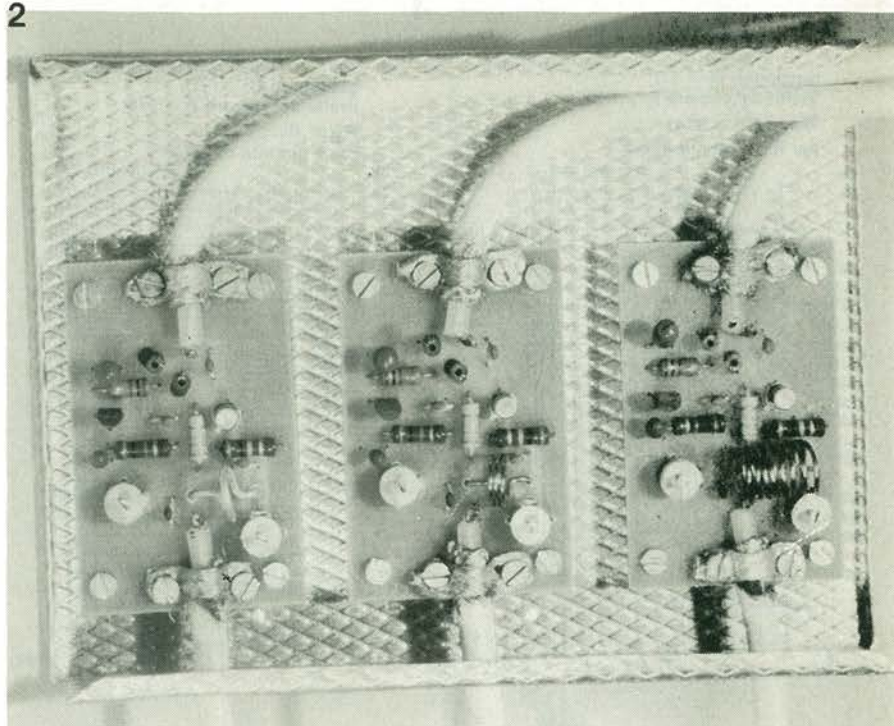
2

Fotografia 2. Una combinazione tipica di tre boosters (centralino) che mosta come si devono collegare correttamente i cavi coassiali al circuito stampato.

Tabella 1

Caratteristiche del filtro selettivo d'ingresso

Banda di frequenza	Bobina L1 numero di spire, filo in rame argentato avvolto su di un mandrino da 8 mm0	compensatori C8, C9
FM (100 MHz)	8 spire del filo 1 mm ∅	bollino verde 2 ... 22 pF
2 m (144 MHz)	6 spire del filo 1 mm ∅	bollino giallo 2 ... 10 pF
VHF (200 MHz)	3 spire del filo 1 mm ∅	bollino grigio 1,2 ... 6 pF
70 cm (432 MHz)	1 spira del filo 2 mm ∅	bollino grigio 1,2 ... 6 pF
UHF (600 MHz)	0,5 spire del filo 2 mm ∅ (del mandrino 4 mm ∅).	bollino grigio 1,2 ... 6 pF

La regolazione

I compensatori C7 e C8 servono per accordare il filtro d'ingresso alla banda passante richiesta. Inizialmente, il C7 deve essere regolato per la capacità minima e C8 sarà posto all'incirca a metà della corsa.

Il ricevitore servito da questo apparecchio, sarà quindi sintonizzato su di una stazione che giunga molto debole, di preferenza verso il centro della gamma. Di seguito, il C8 sarà regolato per la miglior ricezione; il massimo livello può essere manifestato da un indicatore dell'ampiezza del segnale RF (s-meter) con un minimo del rumore all'uscita, o dalla migliore immagine TV, se il booster è impiegato nel campo televisivo. La ricezione sarà quindi perfezionata tramite C7.

La migliore regolazione possibile, sarà ottenuta gradualmente, con l'aggiustamento fine del C8. Se per il C8 occorre uno spostamento ampio, anche il C7 dovrà essere nuovamente regolato. Le tarature alternative dei due trimmer, dovranno essere replicate sino a che si nota che non è più possibile ottenere alcun miglioramento ulteriore.

Il miglior risultato da raggiungere, generalmente, è il maggior rapporto segnale-rumore, o la migliore definizione dell'immagine, nel campo TV. Un indicatore dell'intensità del campo, se disponibile, potrà essere impiegato per la prima regolazione approssimativa, ma durante il trimmaggio finale, si terrà conto, più che altro, del minimo rumore.

7

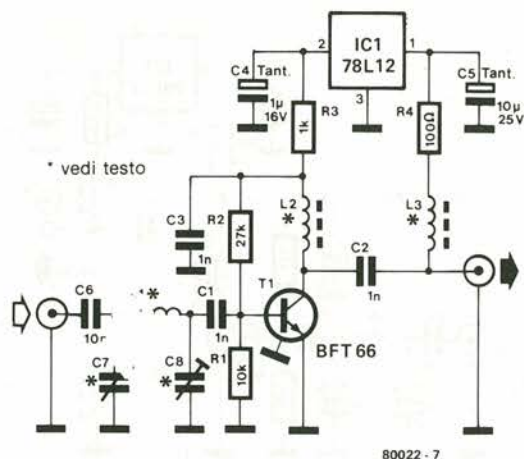



Figura 7. Il BFT 66 impiegato in un ci ·ito amplificatore universale che impiega una controreazione in CC per stabilizzare il punto di lav del transistor, la stabilizzazione dell'alimentazione, un filtro d'ingresso selettivo, e la possibilità di effettuare l'alimentazione via cavo. Il filtro selettivo posto all'ingresso può essere eliminato, ed in tal modo si può ottenere una interessante amplificazione nella banda di 80 - 800 MHz.

3

Fotografia 3. Guadagno del booster in funzione della frequenza con il filtro selettivo all'ingresso regolato per la banda degli 87,5 ... 104 MHz.

Scala orizzontale: 10 MHz per divisione
Scala verticale: 10 dB per divisione
Media frequenza: 96 MHz
Livello d'ingresso: — 38 dBm
Livello d'uscita:
picco massimo sulla traccia: — 12 dBm
Il grafico rivela un guadagno massimo di 26 dB (non si tratta davvero di un valore scarso, come ben si vede!).

8

Figura 8. Circuito stampato relativo allo schema di figura 7. Lato rame e lato parti.

Elenco componenti

Resistenze:
R1 = 10 k
R2 = 27 k
R3 = 1 k
R4 = 100 Ω

Condensatori:
C1,C2,C3,C9,C10 = disco ceramico, 1 nF
C4 = 1 µF/16 V (tantalio)
C5 = 10 µF/25 V (tantalio)
C6 = disco ceramico, 10 pF
C7,C8 = trimmers ad isolamento plastico vedi tabella 1

Semiconduttori:
T1 = BFT 66 o BFT 67
IC1 = 78L12 o IM340L-12

Varie:
L1 = avvolgimento aereo, vedi tabella 1
L2,L3,L4,L5,L6 = 5 spire di filo da 0,2 mm Ø. Rame smaltato su cilindretto di ferrite, lungo 5 mm, Ø 3,5 mm.

9a

Figura 9a. Circuito adattatore da collocare al termine basso del cavo di raccordo per alimentare il tuner tramite il capo isolato del coassiale.

9b

Figura 9b. Alimentatore separato che può servire per un gruppo di booster sino a sei unità.

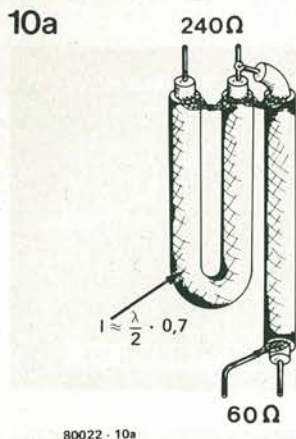



Figura 10a. Sistema formato da cavi coassiali che può servire per trasformare l'impedenza di 240 Ω bilanciata, in una di 60 Ω sbilanciata, quindi per collegare un sistema d'antenna bilanciato all'ingresso del booster.
La lunghezza del tratto ad "U" è funzione della lunghezza d'onda del segnale, come si vede nella tavola II, che riporta le frequenze di utilizzo più comuni.

Figura 10b. Adattamento dell'uscita del booster ad una piattina dall'impedenza di 240 Ω.

Figura 10c. Circuiteria necessaria per alimentare il booster tramite una piattina da 240 Ω.

Tabella 2

Caratteristiche del Balun			
Banda	Gamma di frequenze	Lunghezza d'onda in metri	Lunghezza del "Loop"
FM	Da 87,5 a 104 MHz	3,43 - 2,83	1,10 metri
2 metri	Da 144 a 146 MHz	2,00	0,70 metri
III (VHF)	Da 174 a 223 MHz	1,72 - 1,35	0,53 metri
70 cm	Da 432 a 440 MHz	0,7	0,25 metri
IV/V (UHF)	Da 470 a 854 MHz	0,64 - 0,35	0,17 metri

Modifiche ed ulteriori applicazioni

Sino ad ora, abbiamo sempre parlato dell'applicazione a banda stretta. Per ottenere il lavoro a banda larga, le parti C6, C7, L1 e C8 sono in più. Eliminandole, il condensatore d'ingresso di tutto il sistema, sarà il C1 e la connessione d'ingresso sarà eseguita nel punto di riunione tra L1 e C1, precedente. Con questa semplice modifica, l'amplificatore potrà essere impiegato nell'intera banda compresa tra 80 ed 800 MHz. Se interessa, tuttavia, il dispositivo può essere adattato a funzionare sino a frequenze dell'ordine di 10 MHz sostituendo tutti i condensatori da 1 nF con altri da 10 nF.
Com'è stato detto in precedenza, il booster può essere alimentato tramite il cavo d'uscita coassiale. Un circuito previsto per adattare l'uscita dell'alimentatore al cavo, termine basso, è mostrato nella figura 9a. L'avvolgimento ad alta impedenza L4, impedisce ai segnali RF di scorrere a massa, ed il condensatore C10 serve come disaccoppiatore RF, mentre il C9 separa la linea di alimentazione da quella del segnale.
L'impedenza L4 è identica alla L2 ed alla L3: tutte, impiegano un tubetto di ferrite, e 5 spire di filo in rame smaltato da 0,2 mm.
La figura 9b mostra il circuito di un alimentatore separato in CC, che serve se non si può utilizzare quello del ricevitore. L'alimentatore mostrato può servire per erogare tensione a più booster; sino a sei. Se si decide di montare l'alimentatore vicino al booster, o ai booster, l'impedenza L3 diviene di troppo e l'alimentazione può essere applicata direttamente alla R4.
Il booster è progettato per adattarsi ad impedenze d'ingresso e di uscita centrate su 60 Ω (come dire non inferiori a 50 Ω e non superiori a 75 Ω). Per poter utilizzare cavi di raccordo dall'impedenza di 240 Ω, come ad esempio la "piattina" che può rientrare nel genere, serve un qualche sistema adattatore dell'impedenza. Si possono usare i "balun" commerciabili, che in pratica sono adattatori tra sistemi ad impedenza bilanciata e sbilanciata, com'è ovvio, ma si può anche procedere alla realizzazione di adattatori fatti in casa che funzionano altrettanto bene e costano molto meno.
La realizzazione pratica di un "balun" è mostrata nella figura 10a. Un'antenna dall'impedenza di 240 Ω, bilanciata, può essere adatta all'ingresso del booster tramite un sistema costituito da due spezzoni di cavo coassiale opportunamente interconnessi, uno dei quali dalla lunghezza di metà dell'onda del segnale che si vuole ricevere, moltiplicato per il fattore di riduzione di 0,7 circa. La lunghezza del tratto sagomato a forma di "U" è data nella tabella II.
Un sistema per adattare il booster con ingresso sbilanciato ad una uscita bilanciata è mostrato nella figura 10b. La bobina L2/ nel circuito, funge da trasformatore d'impedenza con un filo rapporto da 1 a 4. Due avvolgimenti in filo del diametro di 0,2 mm, rame smaltato, sono avvolti su di un solo cilindretto di ferrite; 3 spire per il primario e 6 per il secondario.
L'avvolgimento L4 realizza il ritorno a massa per la CC della piattina. Se s'impiega la connessione in piattina verso il booster, è necessario osservare la corretta polarità in CC.
La figura 10c mostra la circuiteria necessaria per alimentare il booster tramite la piattina a 240 Ω. Con un alimentatore incorporato, i componenti che si vedono, assieme ad L3, C2 ed L4 non sono necessari.

mercato

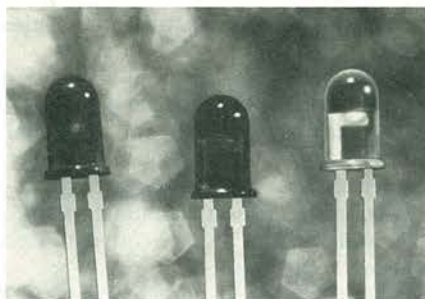
Misura e analisi delle vibrazioni

Le misure di intensità della vibrazione, in motori elettrici, generatori, turbine, pompe soffianti ecc ... sono un campo d'impiego dello strumento di misura Vibrometer 10 sviluppato dalla Carl Schenck. Lo strumento soddisfa tutte le richieste delle norme DIN 45 666, ISO 2954 e VDI 2056 ed è impiegabile per controllo qualità, messa in servizio e manutenzione di macchina.
La novità di questa apparecchiatura portatile, caratterizzata da ridotte dimensioni d'ingombro e da un prezzo molto interessante, è costituita dalla possibilità di determinare, attraverso un'analisi di frequenza delle vibrazioni presenti, la causa dei disturbi. Ha inoltre il vantaggio di poter effettuare sempre delle misure comparative grazie all'impiego di un filtro a 110 passi.
La misura viene effettuata appoggiando manualmente il captatore di vibrazioni alla macchina in prova. Viene indicata direttamente l'intensità della vibrazione in mm/s e in inch/s ed il valore di picco dell'ampiezza della vibrazione in µm e mils.
Nelle analisi di frequenza l'apparecchiatura fornisce le frequenze con le relative ampiezze.
Per la registrazione dei risultati di misure sono disponibili delle prese di collegamento per registratore ed oscilloscopio.
Il Vibrometer 10 lavora indipendentemente dalla rete di alimentazione ed è provvisto di normali batterie a secco. È possibile inoltre anche un'esecuzione con batterie ricaricabili.
Lo strumento indicatore e gli accessori sono forniti in una custodia per il trasporto.

Schenck Italia
Via Fortezza, 2
20126 Milano
Tel: 02/25.50.551

mercato

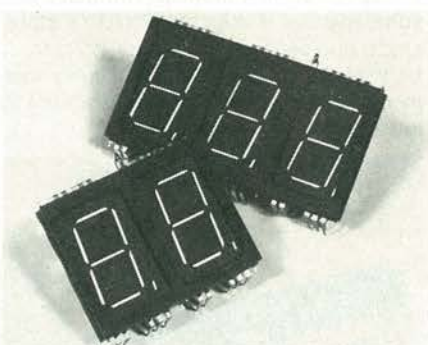
Indicatori luminosi a LED

Si tratta di due serie di indicatori luminosi integrati a LED, che eliminano la necessità di montare due o più componenti distinti e permettono di ottenere i risultati voluti con un unico componente. Le nuove serie di indicatori della Hewlett-Packard HLMP-31XX, e HLMP-36XX integrano il LED, il resistore limitatore di corrente ed il diodo di protezione per la tensione inversa in un contenitore miniaturizzato compatibile con logica TTL.
Una sorgente di alimentazione a 5V è in grado di alimentare direttamente l'HLMP-3105 (rosso standard), l'HLMP-3600 (rosso ad alta efficienza), l'HLMP-3650 (giallo) e l'HLMP-3680 (verde).

L'HLMP-3112 (rosso standard) è progettato per essere interfacciato con una sorgente di alimentazione a 12V.
Ogni dispositivo, in contenitore T-1 3/4 montabile a pannello, è dotato inoltre di robusti terminali a sezione quadrata da 0,64 mm che sono adatti per le tecniche di montaggio di tipo wirewrapping. Gli indicatori sono caratterizzati da un angolo solido di emissione di 90° che consente una visione facile ed immediata da parte dell'operatore.

Hewlett-Packard
Via G. di Vittorio, 9
20063 Cernusco S/N
Tel: 02/903.691

mercato

Display planari a scarica di gas

L'Industrial Electronic Engineers offre dei display planari a scarica di gas da 1" in formati a 2 e 3 caratteri, denominati IEE-NEOS.
Si tratta di display al neon rossi a 7 segmenti con un ampio angolo di visuale. Questi display a catodo freddo si possono montare accostati in modo da formare visualizzatori grandi a piacere con caratteri distanziati di 1".

I display hanno il punto decimale a destra e possono essere saldati direttamente sulle schede a circuito stampato o montati su zoccoli a striscia.
Adatti per applicazioni industriali sono interfacciabili direttamente con dispositivi TTL, CMOS e MOS/LSI.

IEE
7740 Lemona Ave,
Van Nuys
CA. 914050
U.S.A.

Dosimetro personale con allarme acustico

Con il dosimetro digitale SuperRAD della Dosimeter si possono eliminare le sovraesposizioni del personale. Infatti questo dosimetro con allarme acustico, che opera nel range da 0 a 9.999 mR, oltre ad essere dotato di un display a cristalli liquidi, ha incorporati degli allarmi che si possono impostare ad un valore compreso tra 10 mR e 9990 per l'esposizione e tra 100 mR/h e 9000 mR/h per l'intensità di esposizione.

La soglia di allarme viene predisposta dal personale addetto alla sicurezza e non può essere manipolata dai non autorizzati.
L'unità funziona con una batteria da 9V e può mantenere in memoria i dati misurati anche per due ore dopo l'esaurimento della pila.

Dosimeter
Cincinnati, Ohio 45242
U.S.A.

mercato

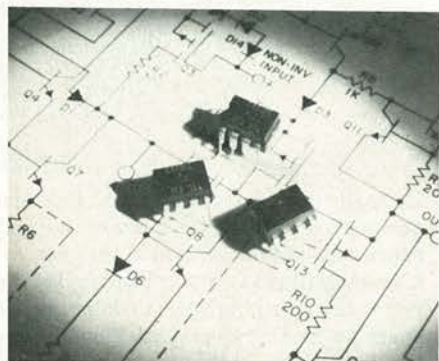
Convertitore F-V ibrido

Il convertitore F-V da 1 MHz, modello 4736, della Teledyne Philbrick, garantisce una non linearità di ±0,008% F.S..
La grandezza della tensione di uscita è direttamente proporzionale alla frequenza in ingresso, qualunque sia la forma d'onda.
Questa unità è caratterizzata da una bassa deriva e da un'alta affidabilità, conseguita da un vaglio al 100% secondo un metodo simile alle MIL-STD-883, metodo 5008.

Eledra 3S
V.le Elvezia, 18
20134 Milano
Tel: 02/34975

mercato

Amplificatori operazionali Bi MOS

Equivalenti ai BiFET di tipo industriale TL080, gli amplificatori operazionali Bi-MOS CA080, CA081, CA082 e CA083 della RCA offrono delle caratteristiche migliorate rispetto ai precedenti.
Il CA080 è un amplificatore singolo compensato in fase esternamente, mentre il CA081 è compensato internamente.
I CA082 e CA083 sono amplificatori doppi compensati internamente.
I CA080, CA081 e CA083 hanno la possibilità di annullare l'offset esterno.
La serie CA080 è caratterizzata da una impedenza di ingresso di 10^{12} Ω, da un ampio range di tensione di modo comune di ingresso e da un'alta capacità di corrente di uscita. Altre caratteristiche comprendono bassissime correnti di offset e di polarizzazione di ingresso, una bassa tensione di offset di ingresso, un rapido slew rate e una larghezza di banda con guadagno unitario di 5 MHz.

I dispositivi della serie CA080 vengono forniti in una vasta gamma di packages, che comprende il tipo DIP plastico a 8 terminali, il DIP a 14 terminali e il TO-5 a 8 terminali.

RCA
P.zza Umanitaria, 2
20122 Milano
Tel: 02/54.52.467

mercato

Sensore di potenza a termocoppia

Misure di potenza semplici ed accurate fino ad una frequenza di 26,5 GHz possono essere oggi eseguite usando il sensore di potenza della Hewlett-Packard modello 8485A. Esso è in grado di coprire una gamma di frequenza da 50 MHz a 26,5 GHz e una gamma di potenza da —30 dBm a +20 dBm (da 1 μW a 100 mW).
Il suo valore di SWR molto basso (1,25 a 26,5 GHz) è reso possibile al minimo gli errori dovuti al disadattamento d'impedenza.
Previsto per essere usato con i misuratori di potenza della HP modello 435 A e 436 A, ogni sensore viene calibrato individualmente; il fattore di calibrazione, il cui valore viene rilevato per 34 diverse frequenze, è riportato su una curva tracciata su una apposita etichetta di cui è corredato ogni sensore di potenza.
Questo consente all'utilizzatore di tarare il misuratore di potenza in modo da compensare gli errori dovuti alla diversa efficienza dei sensori e agli errori determinati dal disadattamento d'impedenza.
Il connettore di ingresso modello APC - 3.5, consente di mantenere una qualità della connessione elevata e ripetibile per molte centinaia di inserzioni e si accoppia direttamente con l'SMA.
Il misuratore di potenza Hewlett-Packard modello 435A è uno strumento analogico dotato di una precisione dell'1%. Il misuratore di potenza digitale modello 436A consente di raggiungere una precisione dello 0.5% ed esiste inoltre una opzione per renderlo programmabile, con un'interfaccia BCD o HP-IB (IEEE - 488).

Hewlett Packard
Via G. di Vittorio, 9
20063 Cernusco S/N
Tel: 02/903.691

mercato

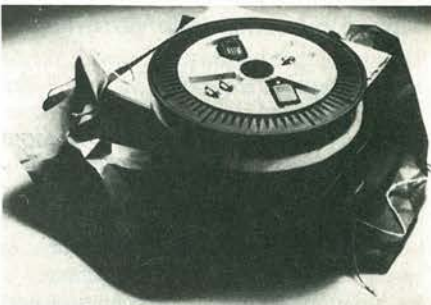
DVM per sistemi

Il DVM 7060 annunciato dalla Solartron è stato specificatamente progettato per applicazioni di sistema, anche se può essere impiegato come strumento da banco di qualità.
È disponibile in 4 modelli: voltmetro c.c., voltmetro c.c. + c.a., multimetro e multimetro completo a vero valore efficace.
La versione standard funziona come strumento a 5 ½ digit, con la possibilità di estensione a 6 ½ digit.

Con una risoluzione di 3 ½ digit, si ottengono frequenze di lettura di 280 letture/secondo.
Il 7060 è dotato di interfaccia standard IEEE 488 (1978).

Data Line
Via Plana, 12
20155 Milano
Tel: 02/366.066

Riflettometro per la misurazione di fibre ottiche

Il gruppo Componenti della ITT ha ampliato il proprio programma di fornitura con un riflettometro per la misurazione di fibre ottiche.

Mediante questo apparecchio è possibile localizzare difetti e rotture all'interno di collegamenti a fibre ottiche e valutare le caratteristiche di trasmissione delle stesse.
Esso opera con una lunghezza d'onda di 250 mm e può essere usato anche per la misurazione della lunghezza delle fibre ottiche.
Le fibre ottiche vengono collegate all'apparecchio mediante terminazioni standard della ITT ed i valori misurati vengono registrati da un apposito terminale grafico. È previsto inoltre il collegamento per un oscillografo a banda larga.

ITT Standard
Via XXV Aprile
20097 S. Donato Milanese
Tel: 02/51741

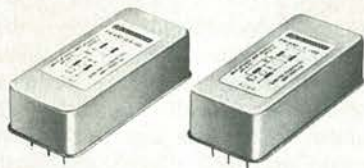
mercato

Amplificatore video/pulse sample/hold

L'SH-8518 della ILC Data Device Corporation è un piccolissimo amplificatore ibrido video sample and hold, completo, racchiuso in un package DIP metallico ermeticamente sigillato a 24 pin.
Il modulo comprende tutti i componenti necessari, compresi il condensatore di holding, gli amplificatori FET per bufferizzare i segnali di ingresso e di uscita, e un controllo di gate TTL compatibile.
Si tratta di un dispositivo altamente affidabile costruito secondo le specifiche MIL-STD-883.
L'SH-8518 è adatto per una vasta gamma di applicazioni di video processing nelle telecomunicazioni, nei sistemi radar e TV.
Le sue caratteristiche principali sono: tempo di acquisizione di 30 ns, frequenza di campionamento di 20 MHz, jitter di 20 ps, droop di 0,2 mV/μs, settling time allo 0,1% di 20 ns, errore di linearità dello 0,05%.

Microelit Italia
Via P. Uccello, 8
20148 Milano
Tel: 02/46.90.444

Filtri per la rete da C.S.

Il filtro per la rete di alimentazione FN 410 della Schaffner è formato da 2 stadi e consente di ottenere un'attenuazione maggiore di 60 dB nel range di frequenza da 150 kHz a 30 MHz.
Il robusto contenitore metallico è alto solo 19 mm ed è adatto per il montaggio diretto sulle schede a circuito stampato.
Il filtro è disponibile con correnti nominali di 0.5, 1 e 3A.

È anche disponibile il filtro FN 405, in contenitore plastico e sempre adatto per C.S., che nella banda di frequenza da 150 kHz a 30 MHz, attenua i segnali spurii di più di 40 dB. I valori di corrente sono ancora 0.5, 1 e 3A.
Entrambi i tipi di filtri sono adatti per la protezione degli apparati elettronici a logica lenta dalle interferenze della rete.

Elettronucleonica
P.zza De Angeli, 7
20146 Milano
Tel: 02/49.82.451

Moduli per orologi con grandi cifre LCD

La National Semiconductor Corporation ha presentato una serie di moduli per orologi a LCD che offrono i vantaggi di una indicazione a cristalli liquidi più ampia e centrata e di un montaggio a finestra incassata per una maggior sofisticazione realizzativa.
La serie consiste in quattro moduli per orologi da uomo ed in un modulo per orologi da donna. L'LCM19, versione femminile, è un modulo da 18,9 mm con un display da 3,5 cifre, grandi e centrate, con indicazione di ore, minuti, secondi, mese e data, oltre ad un calendario valido per quattro anni.
L'LCM30 è un timer e cronografo ultra sottile da 29 mm con allarme, che contiene un trasduttore piezoelettrico pilotato direttamente ed un display a 5,5 cifre, grandi e centrate, con indicazione di ore, minuti secondi, mese e data.
È disponibile anche una versione con zona ad otto orari dell'LCM30, la LCM31.
L'LCM40 da 26 mm presenta sei cifre in un display LCD centrato e consente all'utente la scelta fra i seguenti formati di visualizzazione: ore, minuti, secondi e giorno, oppure ore, minuti, data e giorno.
L'LCM43 offre un display a sei cifre con indicazione di ore, minuti, secondi, mese e data.
Tutti i moduli sono caratterizzati da una apprezzabile e non comune precisione, con un errore massimo di 15 secondi al mese, e da un basso consumo, il che significa una vita della batteria che, tipicamente, raggiunge 18 mesi.

National Semiconductor
Via A. Mario, 26
20100 Milano
Tel: 02/469.243.1

Apparecchio per radiografie industriali

La Balteau ha messo a punto il BALTOSPOT GF 200, un generatore di raggi X monoblocco che pesa solo 21 kg.
L'apparecchio è destinato principalmente al controllo delle saldature nei cantieri e in fabbrica. La sua leggerezza facilita considerevolmente l'esecuzione di tali controlli. Anche la valigia di comando è leggera, pesando 18,5 kg, è particolarmente semplice da usare.

I parametri nominali di funzionamento sono 200 KV - 8 mA che consentono di radiografare in un minuto spessori di acciaio di 22 mm: con esposizioni più lunghe si possono raggiungere i 35 mm.

Balteau S.A.
4610 Beyne - Heusay
(Liége)

Combinatori a semiconduttori per reti c.a.

La United Automation ha introdotto una serie di combinatori a semiconduttori per reti a corrente alternata adatti per carichi di tensione massima di 3000 W, 50/60 Hz.
Prodotti nella forma di chip a strato spesso di silicio, con dimensioni massime di 49,2 x 15,9 x 6,4 mm, i combinatori offrono una riduzione di dimensioni da 50 a 1 unitamente ad un risparmio considerevole di costo quando paragonati con combinatori di tipo convenzionale a componenti separati,
I raddrizzatori CSR (raddrizzatori controllati al silicio) della Serie 1004 hanno una corrente nominale di 10 A, e quelli della Serie 1504 di 15A. Entrambi i tipi vengono forniti in un package a tre terminali, contenente tutti i componenti atti a controllare una corrente massima di 3000 W per mezzo di un controllo dell'angolo di sfasamento.
Quando siano muniti di potenziometro possono agevolmente controllare una tensione di carico dallo 0% al 99%.

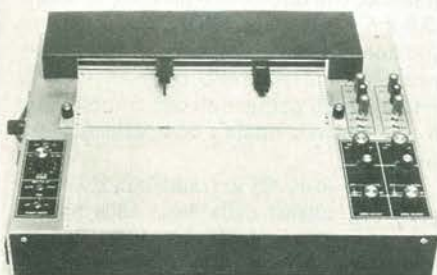
United Automation LTd.
237a Liverpool Road
Birkdale, Southport
Merseyside PR8 4PT, England

Sistema di controllo a microprocessore

È stata presentata dalla Durant Digital Instruments una apparecchiatura di controllo chiamata "System 6500 Programmable Control".
Si tratta di 220 livelli di programmazione a microprocessori che possono comandare direttamente tutte le operazioni di un ciclo e ridurre i passi di programmazione al minimo indispensabile.
È una apparecchiatura self-contained: tutto ciò che è richiesto per un sistema completo di funzioni è contenuto nel System 6500, nessun extra da acquistare come adattatori, moduli accessori, timers, contatori od altro.
Il System 6500 è un modello intelligente, contiene funzioni matematiche di addizione sottrazione e comparazione di due diverse variabili di processo, e di conseguenza fa cambi nel ciclo basati sul precedente calcolo.
È programmabile dall'utilizzatore anche non specializzato (non è necessario un particolare linguaggio) e può includere fino a sedici sottoprogrammi raggiungibili da ogni passo di programma.
Inoltre è possibile accoppiare il 6500 con cassette di registrazione per ottenere più programmi parziali consecutivi.

Eaton
L.go La Foppa, 1
20121 Milano
Tel: 02/632.241

Registratori a carta da laboratorio

I registratori della serie MR della Pedersen Instruments sono disponibili nelle versioni a una o due penne, distinte con la sigla 27-MR e 37-MR.

Le caratteristiche standard di questi registratori a carta comprendono l'impiego di penne di fibra con scrittura molto nitida, 16 range calibrati da 1 mV a 100V (con attenuatore variabile commutabile), switch on/off di ingresso e di polarità inversa, 12 velocità della carta selezionabili da 12 mm/min. a 500 mm/min, comando della carta a distanza, sollevamento del pennino elettrico, e shut down automatico per segnali over-range.
Come opzione si può avere l'integratore.
La precisione è ±0,15% e il tempo di risposta è 0,35s F.S.

Pedersen Instruments
2772 Camino Diablo
Walnut Creek
CA 94596
U.S.A.

mercato

Termometro digitale intrinsecamente sicuro

La Kane May ha aggiunto due termometri digitali alla sua gamma di strumenti tascabili di misura: il K-M 2002 e il K-M 2008, il primo funzionante nel range di temperatura da —30 a +200 °C e il secondo da —30 a+800 °C.
Lo strumento è racchiuso in un involucro di ABS molto robusto e resistente agli urti, e ha una visualizzazione a mezzo chiari display a cristalli liquidi di altezza di 12,5 mm.
È disponibile un'ampia gamma di sonde intrinsecamente sicure per differenti applicazioni.
Queste caratteristiche unite ad una lunga vita della batteria di circa 6 mesi, fanno di questi strumenti l'ideale applicazione per utilizzo locale.
Questi strumenti hanno ricevuto l'approvazione BASEEFA, per l'impiego in ambienti infiammabili o esplosivi.

Mas - Automazione
Via Galilei, 20
20090 Segrate
Tel: 02/213.514.1

Data loggers a 40 canali

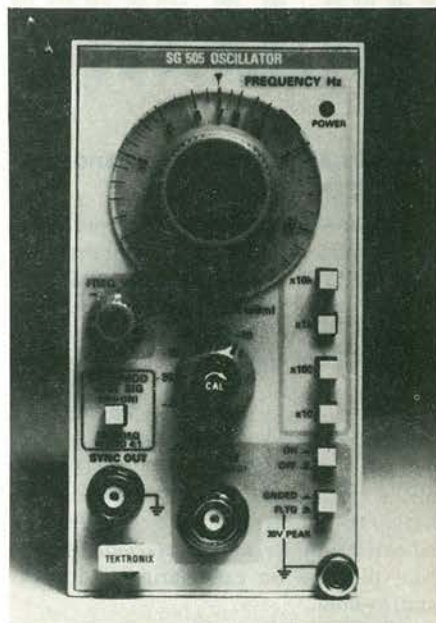
La Monitor Labs ha presentato il "Super hawk Data Logger" mod. 9350. Con questo modello sono tre i sistemi Data Logger attualmente disponibili, che si differenziano fra loro per numerose caratteristiche personalizzate per particolari applicazioni: si tratta dei modelli 9302 - 9304 - 9350 - rispettivamente presentati nel 1978 - 1979 - 1980.

Tutti e tre hanno le seguenti caratteristiche standard: display di visualizzazione alfanumerico a 20 caratteri; stampante incorporata al sistema di 16 colonne alfanumerica con velocità di stampa 6 linee al secondo; orologio interno con indicazione di DDD: HH: MM: SS protetto da batteria; alta risoluzione dell'indicatore digitale 1 µV, 0,1°C o F; unità centrale costituita da 40 canali espandibile con slaves esterni; possibilità di introdurre dalla tastiera 40 digits che accompagneranno la stampa delle informazioni, comando di scansione remoto; comando di esclusione della tastiera; 4 modi di monitoraggio; intervalli di scansione singoli, a tempo stabilito, e remoti; selezione della funzione e del range per ogni canale; possibilità di saltare i canali non utilizzati; possibilità di selezionare le velocità di uscita per stampanti e dispositivi esterni d'uscita; protezione del programma su memorie non volatili allo stato solido; indicazione di fuori scala e di termocoppia guasta; velocità di scansione 3,6 canali al secondo; listing del programma; 4 ranges di ingresso più autoranging per misure di tensione. Ingressi per termocoppie di tipo J, K, T, R, S, B, E, e J, K, T (DIN); ingressi per termoresistenze da 100Ω al platino, 120Ω al nichel, 10Ω rame, termistori YSI 700; ingressi per trasmettitori di corrente 4-20 mA, 1-5 mA, 10-50 mA, attenuatore 100:1; ingresso dati digitale per 20 BCD o esadecimale e per 80 chiusure di contatti.
Il modello 9350 presenta inoltre un'altra serie di caratteristiche, quali 8 intervalli di scansione, l'auto range standard, opzioni di allarme con limiti selezionabili da tastiera per canale, possibilità di calcoli fra canali includendo +, —, :, x, radice quadrata, seno, coseno, tangente, reciproco, logaritmo, esponenziale.

Radiel
Residenza degli Archi, 22
Milano 2
20090 Segrate
Tel: 213.848.6

mercato

Oscillatore audio a bassa distorsione

Con l'annuncio dell'oscillatore audio SG 505 della Tektronix, la distorsione armonica totale è ridotta a meno dello 0,0008% da 20 Hz a 20 kHz in una unità di prezzo contenuto.
Montato in un contenitore a plug-in della famiglia di strumenti di misura e collaudo TM500, l'SG 505 può essere facilmente combinato a scelta dell'utente, con altri strumenti della stessa serie (oscilloscopi, contatori, multimetri digitali, amplificatori, generatori di funzione ed altri) in una singola struttura. Questa caratteristica è di particolare interesse per le misure audio, eseguite lontano dal laboratorio per le quali è richiesta la portatilità.
Un campo di frequenza compreso fra 10 Hz e 100 kHz racchiude l'intera banda audio. Questo campo è coperto con quattro bande sovrapponentisi, selezionate mediante quattro pulsanti.
All'interno di ciascuna banda la frequenza viene selezionata mediante sintonia continua. La tolleranza della frequenza letta sul quadrante è pari al ±3%.
L'ampiezza del segnale d'uscita è maggiore di 6V eff a vuoto e maggiore di 3,12V eff su 600Ω. Il controllo del livello di uscita si effettua mediante un preciso attenuatore ad otto gradini con intervallo da +10dBm a —60dBm.

La costanza del livello (riferita a 1 kHz) è pari a +0,1 dB fra 20 Hz e 20 kHz ed a +0,2 dB nell'intero campo compreso fra 10 Hz e 100 kHz.

Tektronix
Via Lampedusa, 13
20141 Milano
Tel: 02/846.644.0

abbonarsi conviene perché...

Si riceve **la rivista preferita**, fresca di stampa, a **casa propria almeno una settimana prima che appaia in edicola.**
Si ha la **certezza di non perdere alcun numero** (c'è sempre qualcosa di interessante nei numeri che si perdono).
Il nostro servizio abbonamenti rispedisce tempestivamente eventuali copie non recapitate, dietro semplice segnalazione anche telefonica.
Si **risparmia fino al 40%** e ci si pone al riparo da eventuali aumenti di prezzo.
Si riceve la **Carta GBC 1981** un privilegio riservato agli abbonati alle riviste JCE, che dà diritto a moltissime facilitazioni, sconti su prodotti, offerte speciali e così via.
Si usufruisce dello **sconto 10%** (e per certe forme di abbonamento addirittura il **30%**) **su tutti i libri** editi e distribuiti dalla JCE **per tutto l'anno.**

Si acquisiscono inoltre **preziosissimi vantaggi...**
Qualche esempio **TTL/IC Cross Reference Guide** un manuale che risolve ogni problema di sostituzione dei circuiti integrati TTL riportando le equivalenze fra le produzioni Mitsubishi, Texas Instruments, Motorola, Siemens, Fairchild, National, AEG-Telefunken, RCA, Hitachi, Westinghouse, General Electric, Philips Toshiba.
La Guida del Riparatore TV Color 1981 un libro aggiornatissimo e unico nel suo genere, indispensabile per gli addetti al servizio riparazione TV.
La Guida Radio TV 1981 con l'elencazione completa di tutte le emittenti radio televisive italiane ed il loro indirizzo.

Le riviste leader in elettronica

...si risparmia il 20-3
18 buone e convenienti

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico, grazie alla ormai venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

Selezione di Tecnica, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici radio TV e HI-FI, progettisti e studenti. È considerata un testo sempre aggiornato. La rivista rivolge il suo interesse oltre che ai problemi tecnici, anche a quelli commerciali del settore. Crescente spazio è dedicato alla strumentazione, musica elettronica, microcomputer.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. I montaggi che la rivista propone,

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI RISERVATI AI SOLI ABBONATI
1) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE**	**L. 18.000** anziché L. 24.000 (estero L. 27.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice 1980 di Sperimentare (valore L. 500)
2) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 19.500** anziché L. 30.000 (estero L. 30.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice 1980 di Selezione (valore L. 500)
3) Abbonamento 1981 a **ELEKTOR**	**L. 19.000** anziché L. 24.000 (estero L. 30.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500)
4) Abbonamento 1981 a **IL CINESCOPIO (2.500)**	**L. 18.500** anziché L. 30.000 (estero L. 28.500)	- Carta di sconto GBC 1981
5) Abbonamento 1981 a **MILLECANALI**	**L. 20.000** anziché L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Inserto mensile Millecanali Notizie - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)
6) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 35.500** anziché L. 54.000 (estero L. 55.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
7) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 35.000** anziché L. 48.000 (estero L. 54.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
8) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + IL CINESCOPIO**	**L. 34.500** anziché L. 54.000 (estero L. 53.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
9) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 36.500** anziché L. 54.000 (estero L. 56.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
10) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + IL CINESCOPIO**	**L. 36.000** anziché L. 60.000 (estero L. 56.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
11) Abbonamento 1981 a **ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 35.700** anziché L. 54.000 (estero L. 56.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)

A TUTTI COLORO CHE RINNOVANO L'ABBONAMENTO AD ALMENO UNA RIVISTA JCE, SARA' INVIATA - LA GUIDA SPECIALE "FATTORI DI CONVERSIONE"
INOLTRE A TUTTI GLI ABBONATI SCONTO 10% PER TUTTO IL 1981 SUI LIBRI EDITI O DISTRIBUITI DALLA JCE.

UTILISSIMI VANTAGGI!!!

0-40% scegliendo tra idee abbonamento...

impiegano componenti moderni facilmente reperibili con speciale inclinazione per gli IC, lineari e digitali più economici. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica, fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

A partire da gennaio 1981 sarà ulteriormente arricchita con l'inserto MN (Millecanali Notizie) che costituisce il complemento ideale di Millecanali, fornendo oltre ad una completa rassegna stampa relativa a TV locali, Rai, ecc. segnalazioni relative a conferenze, materiali, programmi, ecc.

Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE, sarà in edicola col 1° numero nel novembre 1980. La rivista tratta mensilmente tutti i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI RISERVATI AI SOLI ABBONATI
12) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 37.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 59.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - Inserto mensile Millecanali Notizie
13) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 52.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 81.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
14) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + IL CINESCOPIO**	**L. 52.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 80.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
15) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 53.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 82.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
16) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 51.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 79.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
17) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 69.000** anzichè L. 108.000 (estero L. 107.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
18) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 87.000** anzichè L. 138.000 (estero L. 132.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - Inserto mensile Millecanali Notizie - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000) - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)

ATTENZIONE: PER I VERSAMENTI UTILIZZARE IL MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE INSERITO IN QUESTO FASCICOLO

QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 31-1-81
Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe.

UTILISSIMI VANTAGGI!!!

... e per chi si abbona sconto 30% s

Corso di elettronica fondamentale con esperimenti

Testo ormai adottato nelle scuole per l'alto valore didattico, dà "finalmente" capire l'elettronica dalla teoria atomica ai circuiti integrati. Si configura anche come vero e propio "corso di elettronica" per l'autodidatta.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 201A**

Il Bugbook I — Esperimenti su circuiti logici e di memoria utilizzanti circuiti integrati TTL

Dai semplici concetti preliminari di segnali digitali, strobe, gate, ai più complessi argomenti relativi al tri-state, il bus e la memoria a semiconduttori.
L. 18.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 001A**

Il Bugbook II/a — Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (UART) ed il loop di corrente a 20 mA

Il testo sviluppa circuiti di comunicazione utilizzabili per trasferire informazioni digitali da un circuito a qualche sistema d'ingresso/uscita, come ad esempio una teletype, usando un circuito integrato LSI denominato UART.
L. 4.500 (Abb. L. 3.150) **Cod. 021A**

Comprendere l'elettronica a stato solido

Corso autodidattico in 12 lezioni per comprendere tutti i semiconduttori e il loro funzionamento in sistemi elettronici. Il corso spiega, partendo da zero e senza fare uso della matematica, ogni concetto man mano che si presenta.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 202A**

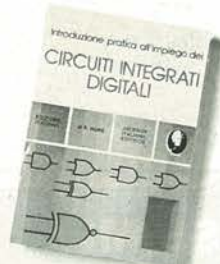
Il Boogbook II

Completa la trattazione del Bugbook I
L. 18.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 002A**

Il Bugbook V — Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione e all'interfacciamento del microcomputer 8080A

Come tutti i libri della serie Bugbook, ha un notevole valore didattico incentrato sulla sperimentazione. Costituisce una pietra miliare assieme al bugbook VI, per la divulgazione e l'insegnamento delle tecniche di utilizzo dei microprocessori.
L. 19.000 (Abb. L. 13.300) **Cod. 005A**

Introduzione pratica all'impiego dei circuiti intègrati digitali

Testo che tende a "demistificare" il circuito integrato permettendo di comprenderne il funzionamento al pari di qualsiasi altro circuito. Le definizioni di base esposte sono comprensibili a tutti e permettono la realizzazione di circuiti assai interessanti.
L. 7.000 (Abb. L. 4.900) **Cod. 203D**

Il Bugbook III — Interfacciamento e programmazione del microcomputer 8080

Conosciuto anche come il libro dell'8080, è il testo più completo in questa specifica materia. Rappresenta quindi, lo strumento per acquisire nozioni sul sistema base a microprocessore e di riflesso su tutti quei microprocessori "filosoficamente" equivalenti, cioè 8085, 8084 e derivati, 8086 e ancora la serie Z80, Z8, Z8000.
L. 19.000 (Abb. L. 13.300) **Cod. 003A**

Il Bugbook VI

Completa la trattazione del Bugbook V
L. 19.000 (Abb. L. 13.300) **Cod. 006A**

per risparmiare più del

Offerta valida

ad almeno due riviste
u questi libri

Il Bugbook VII — Interfacciamento tra microcomputer e convertitori analogici. Esperimenti per sistemi 8080, Z80, 8085

Utilizzando concetti ed esperimenti, nonchè il sistema espositivo e didattico, dei Bugbook V e VI, il libro permette di capire come un sistema a microprocessore si interfacci al mondo esterno. Vengono presentati, inoltre, molti esempi di interfacciamento completo di schemi elettrici e listing dei programmi.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 007A**

SC/MP — Applicazioni e programmi sul microprocessore SC/MP

L'SC/MP è un microprocessore che si presta ottimamente alla sperimentazione e alla didattica. Le applicazioni presentate nel libro infatti, sono indirizzate alla risoluzione dei "classici" problemi che si presentano normalmente nella progettazione con sistemi a microprocessore.
L. 9.500 (Abb. L. 6.650) **Cod. 301D**

Lessico dei microprocessori

Pratico riferimento per tutti coloro che lavorano nel campo dei microelaboratori o che ad esso sono interessati. Il lessico fornisce in sette sezioni: un dizionario inglese-italiano, una guida ai muneri, la definizione dei segnali nei tre standard principali, gli indirizzi dei principali fabbricanti di microelaboratori e gli eventuali rappresentanti.
L. 3.500 (Abb. L. 2.450) **Cod. 302P**

Introduzione al personal e business computing

Un'introduzione esauriente e semplice al mondo affascinante del microcomputer. Per il tipo di esposizione adottata è un libro di facile lettura che non richiede una specifica preparazione tecnica. Ciò nonostante il libro parla di ROM e RAM, di come funziona il sistema, di come programmarlo, di come scegliere e dimensionare il sistema di base, di come valutarlo, delle periferiche ecc.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 303D**

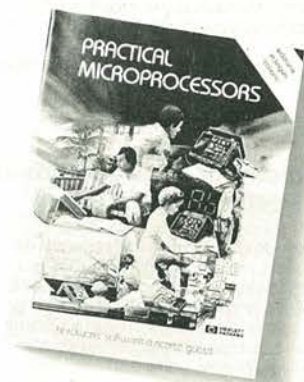
Introduzione al microcomputer Vol. 0 - Il libro dei principianti

Corso scritto per i neofiti, ha il pregio di dare, con una tecnica a "cartoni animati", una visione d'assieme su calcolatori ed elaboratori. Si illustrano le singole parti che costituiscono il sistema con le possibilità di espansione e componenti accessori.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 304A**

Introduzione ai microcomputer Vol. 1 - Il libro dei concetti fondamentali

Volume ormai "storico", capostipite della famisissima serie Osborne. Presenta i concetti fondamentali del microcomputer, dall'architettura del sistema alla sua programmazione, per creare, nell'ultimo capitolo, un set ipotetico di istruzioni al fine di simulare tutte le possibili situazioni reali in cui ci verrà a trovare con i vari 8080, 6800, Z80, 6502, ed altri.
L. 16.000 (Abb. L. 11.200) **Cod. 305A**

Practical Microprocessor - Hardware, sofware e ricerca guasti

Primo manuale essenzialmente pratico, in lingua italiana, che insegna tutto sui microprocessori. Articolato in 20 lezioni complete di introduzioni, riassunti ed esperimenti, il libro curato dalla Hewlett Packard, guida il lettore passo-passo. E' un libro davvero "unico".
L. 35.000 (Abb. L. 24.500) **Cod. 308B**

Principi e tecniche di elaborazione dati

Trattazione chiara e concisa dei principi base del flusso e della gestione dei dati in un sistema di elaborazione elettronica. Il volume è concepito per l'alto apprendimento degli argomenti presentati. Per la sua particolare struttura ogni capitolo è svincolabile dal contesto generale e consultabile singolarmente ad "una tantum".
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 309A**

costo dell'abbonamento

fino al 31/1/81

Nanobook Z80 Vol. 1 - Tecniche di programmazione

Il volume è dedicato al software dello Z80 naturale sviluppo sul piano tecnologico e della potenzialità operativa dell'8080 con particolare riguardo alla programmazione in linguaggio macchina ed in linguaggio Assembler.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 310P**

Nanobook Z80 Vol. 3 - Tecniche d'interfacciamento

Continua la trattazoine dello Z80 iniziata con il volume I introducendo ai problemi ed alle tecniche di interfacciamento con gli elementi CPU, PIO e CTC. Il volume mantiene l'approccio pragmatico e sperimentale già sperimentato con successo nei Bugbook.
L. 18.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 312P**

DBUG: Un programma interprete per la messa a punto del software 8080

Questo testo costituisce un interessante contributo allo sviluppo della produzione di software. Esso è stato sviluppato sull'8080, ancora oggi il più diffuso dei microprocessori e rappresenta un approfondimento sull'opertività dell'8080 come CPU di un sistema.
L. 6.000 (Abb. L. 4.200) **Cod. 313P**

Tecniche di interfacciamento dei microprocessori

Con l'avvento dei microprocessori e dei moduli LSI, interfacciare i microprocessori non è più un'arte, ma significa piuttosto un gruppo di tecniche e in certi casi di componenti da utilizzare nel progetto. Questo libro indica le tecniche e i componenti necessari per assemblare un sistema completo dalla fondamentale unità centrale di elaborazione ad un sistema equipaggiato con tutte le periferiche comunemente usate.
L. 22.000 (Abb. L. 14.400) **Cod. 314P**

Elementi di tramissione dati

Affronta in maniera facile e chiara gli argomenti relativi alla trasmissione dei dati e dei segnali in genere. Costituisce perciò, un valido ausilio alla comprensione delle tecniche di comunicazione, e si rivolge, oltre che agli studenti ed ai tecnici, agli autodidatti che pur non possedendo molte conoscenze di ordine matematico, vogliono apprendere i concetti e le tecniche di base.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 316D**

Esercitazioni digitali

Un mezzo di insegnamento delle tecniche digitali mediante esercitazioni dettagliatamente descritte in tavole didattiche. Il libro partendo dalle misure dei parametri fondamentali dell'impulso e la stima dell'influenza dell'oscilloscopio sui risultati della misura arriva a spiegare la logica dei circuiti TTL e MOS.
L. 4.000 (Abb. L. 2.800) **Cod. 8000**

Il Timer 555

Oltre 100 circuiti pratici e numerosi esperimenti chiariscono cosa è questo dispositivo, e spiegano come utilizzarlo da solo o con altri dispositivi a stato solido evidenziandone le molte caratteristiche ed applicazioni.
L. 8.600 (Abb. 6.020) **Cod. 601B**

La progettazione degli amplificatori operazionali con esperimenti

Il libro descrive anche attraverso una serie di esperimenti la progettazione ed il modo di operare di amplificatori lineari, differenziatori ed integratori, convertitori, oscillatori, filtri attivi e circuiti a singola alimentazione.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 602B**

La progettazione dei filtri attivi con esperimenti

Libro scritto per semplificare l'approccio alla progettazione ed alla sperimentazione dei filtri attivi. Non richiede l'uso di complesse equazioni matematiche, ma utilizza numerose tavole, grafici e dove indispensabile solo le relazioni essenziali. Insegna a costruire una varietà di filtri attivi tale da soddisfare la maggior parte delle necessità.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 603B**

Selezione di progetti

Una selezione di interessanti progetti pubblicati sulla rivista "Elektor". Ciò che costituisce il "trait d'union" tra le varie realizzazioni proposte e la varietà d'applicazione, l'affidabilità di funzionamento, la facilità di realizzazione, nonchè l'elevato contenuto didattico.
L. 9.000 (Abb. L. 6.300) **Cod. 6008**

La progettazione dei circuiti PLL con esperimenti

Unico testo che oltre ai principi dei circuiti Phase Locked Loop (PLL) basati sui circuiti integrati TTL e CMOS offre 15 esperimenti di laboratorio. Concepito per un apprendimento autonomo, si rivela utile sia per gli sperimentatori che come complemento ai corsi di perfezionamento sui circuiti integrati.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 604H**

Guida ai CMOS con esperimenti

Cosa sono i CMOS, le loro caratteristiche, norme di progetto e una serie di 22 esperimenti, per chiarire i concetti esposti.
Il libro guida alla conversione di molti circuiti TTL esistenti in circuiti equivalenti CMOS a minor potenza. Il volume si pone come naturale seguito dei Bugbook I e II.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 605B**

Manuale pratico del riparatore radio TV

Il libro scritto da un riparatore per i riparatori è un autentico strumento di lavoro. Redatto in forma piana, è di facile consultazione. Le notazioni teoriche sono ridotte al minimo indispensabile mentre abbondano le soluzioni e i consigli agli operatori del servizio assistenza Radio - TV per la risoluzione pratica dei loro problemi quotidiani.
L. 18.500 (Abb. L. 12.950) **Cod. 701P**

Audio Handbook

Completo manuale di progettazione esamina i molteplici aspetti dell'elettronica audio, soprattutto da un punto di vista pratico, analizzando, con la stessa cura, sia i concetti generali che i dispositivi particolari. Il libro costituisce anche una "raccolta di idee di progetto", di comodo utilizzo da parte dell'utente.
L. 9.500 (Abb. L. 6.650) **Cod. 702H**

Audio & HI-FI

Una preziosa guida per chi vuole conoscere tutto sull'HI-FI e perciò necessita di criteri per la valutazione, il dimensionamento e la scelta di un impianto, o già possedendone uno, lo vuole utilizzare al meglio, provvedendone, nel contempo, la manutenzione.
L. 6.000 (Abb. L. 4.200) **Cod. 703D**

Le Radiocomunicazioni

Il libro esamina la propagazione e la ricezione delle onde elettromagnetiche appartenenti allo spettro radio, le interferenze, i radiodisturbi.
L. 7.500 (Abb. L. 5.250) **Cod. 7001**

Manuale di sostituzione dei transistor giapponesi

Manuale di intercambiabilità fra transistori delle seguenti Case giapponesi: Sony, Sanio, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitshubishi. Il libro ne raccoglie circa 3.000.
L. 5.000 (Abb. L. 3.500) **Cod. 6005**

Alla ricerca dei tesori

Primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica, non promette facili e sicuri tesori, dà però un "metodo di lavoro".
A coloro che si avvicinano per la prima volta ai cercametalli, il manuale insegna a valutarne le caratteristiche, aiutandoli nella scelta del più idoneo. Agli altri, insegna ad essere dei "veri" prospettori.
L. 6.000 (Abb. L. 4.200) **Cod. 8001**

300 Circuiti

Una raccolta di schemi e di idee per il tecnico di laboratorio e l'hobbista, presentati da Elektor. I circuiti sono tutti molto semplici e facili da realizzare. Ve n'è per tutti i gusti: per gli appassionati di una casa super accessoriata, come per i patiti dell'autovettura, per i fissati dell'audio, per i giocatori inveterati ecc.
L. 12.500 (Abb. L. 8.750) **Cod. 6009**

Transistor cross-reference guide

Circa 5000 diversi tipi di transistori "Consumer" prodotti dalle principali Case europee ed americane sono raccolti e forniti di un eventuale equivalente giapponese dandone anche i principali parametri elettrici e meccanici.
L. 8.000 (Abb. L. 5.600) **Cod. 6007**

100 Riparazioni TV illustrate e commentate

Il libro si compone di 100 schede ognuna delle quali riporta una descrizione sintetica delle prove sostenute per eliminare il guasto verificatosi, oltre ad una illustrazione (fotografica o schema elettrico) della sezione in avaria.
Due indici permettono poi, una conclusione in parallelo: o per modello di televisore (89 tra le principali marche), o per difetti riscontrati.
L. 10.000 (Abb. L. 7.000) **Cod. 7000**

Tabelle equivalenze semiconduttori tubi elettronici professionali

Il libro riporta equivalenze fra i transistori europei nei confronti di altri europei, asiatici o americani; ma anche, con la stessa affidabilità, equivalenze fra diodi general purpose e rettificatori.
L. 5.000 (Abb. L. 3.500) **Cod. 6006**

Costruiamo un vero microelaboratore elettronico

Una trattazione completa, giustamente approfondita ma soprattutto facile da capire, divertente e, perche nò, avvincente, anche perchè collegata alla costruzione di un vero e proprio microelaboratore sul quale verificare in pratica le nozioni apprese.
L. 4.000 (Abb. L. 2.800) **Cod. 3000**

Digit 1

Un'introduzione alla teoria e pratica della tecnica digitale con il metodo "pensare-formulare-commutare". Evitando formulazioni astratte. Poichè alla teoria segue la sperimentazione, ci si avvale per i montaggi proposti di un circuito stampato a richiesta.
L. 7.000 (Abb. L. 4.900) **Cod. 2000**

Tagliando d'ordine offerta speciale libri sconto 30% riservata agli abbonati ad almeno due riviste JCE.
Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.000 per contributo fisso spese di spedizione
☐ Allego assegno n° .... di L.................. (in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

Mi sono abbonato a: ☐ Selezione RTV ☐ Millecanali ☐ Sperimentare ☐ Elektor ☐ Il Cinescopio
a mezzo: ☐ c/c postale ☐ assegno ☐ presso il negozio ☐ ____________

Piccoli Annunci

le inserzioni dovranno esserci inviate utilizzando l'apposito coupon riportato qui sotto.

Vendo mixer professionale stereo, marca Outline modello MX 401 con due canali phono con preascolto un canale micro ed uno ausiliario a L. 100.000 - trattato preferibilmente con Torino e provincia. *Gianni Savarese - Via Altessano, 14 - 10151 Torino - Tel. 011/730626*

Autoradio stereo 7 Larsen 5 + 5W spie stereo fine nastro etc. L. 65.000 **vendo.**
Causa cessata attività, **vendo** cinescopi usati ma perfettamente funzionanti: Telefunken TTV 32/23; Dumont 23 AXP; Valvex 23BY3, 2 cinescopi AW 59/90 L. 10.000 cad. *Alfonso Cinelli - Via Starza, 97 - 82019 S. Agata dei Goti - Tel. 0823/953793 dopo le ore 21.00*

Cerco coppia minicasse Visonik o simili in cambio offro due sonde HP, tre alimentatori professionali, centinaia di componenti elettronici attivi e passivi più vari Data book non nuovi valore L. 500.000. *Borghesi Virgilio - Via Sacchetti, 21 - 20126 Milano - Tel. 02/6427514.*

Vendo al miglior offerente TX/12 autocostruito funzionante completo di V.F.O. e micro. **Vendo** inoltre a prezzo interessante RTX Siemens Hell KF 108 funzionante con schema elettrico. Telefonare se veramente interessati. *Romano Speranza - Via Muredei, 9 - 38100 Trento - Tel. 0461/34902.*

Vendo due dimostratori di funzioni logiche, alimentazione con batteria 9 Volt - 10 funzioni. L. 21.000 cad. + spese contrassegno. Tutte le funzioni sono date da semplici commutatori. *Paolo Legati - Via S. Maffeo, 45 - 22070 Rodero (CO).*

Microcomputer N. E. Scheda interfaccia tastiera; tastiera esadecimale; scheda bus; alimentatore 5A + 5V + 12V − 12V) **vendo** perfettamente funzionante a L. 200.000.
Antonio Cuomo - Via S. Antonio 16 - 80045 Pompei (NA) Tel. 8623794 (081) orario d'ufficio.

Vendo impianto luci psichedeliche a L. 26.000 3 canali 1000 W ognuno; controllo con 4 potenziometri. **Vendo** inoltre VU Meter a 10 LED a L. 15.000.
Nazareno Signoretto - Via Libertà 33 - 37053 Cerea (VR)

Cerco le seguenti riviste: "VHF Communications" anno 1979 "Note di applicazione Philips" fascicoli dal n. 1 al n. 36
Mauro Gabrielli - Via R. Balestra 25 - 00152 Roma

Vendo TX FM 88 ÷ 108 MHz semiprofessionale, 10W 220V L. 200.000. Per informazioni telefonare allo 0434/86481 dalle 12 alle 13 e chiedere di Loris
Loris Querin - Via Villa 1 -33070 Casarsa della Delizia

Vendo tracciacurve funzionante autocostruito LX 130 N. E. montato nel suo contenitore a L. 100.000. *Simone Mario - Via Cap. Luca Mazzella - 82100 Benevento.*

Vendo moto Beta 250 CR con documenti, qualsiasi prova L. 1.250.000 trattabili o **permuto** con 350 strada se anch'essa in ottimo stato o con apparecchi radioamatoriali RX - RTX - TX comm. o surplus HF - VHF - UHF - ATV - RTTY etc. *Mauro Riva - Via Rodiani, 10 - 26012 Castelleone - Tel. 0374/56446.*

Laboratorio **esegue** anche in serie, cablaggi di componenti su C.S. ed eventuali sistemazioni in mobile, montaggi kit. Scrivere per accordi. *Stefano Sfregola - Via Vittorio Emanuele, 47 - 24100 Bergamo - Tel. 035/ 2490013.*

31enne montatore apparecchiature elettroniche **contatterebbe** aziende per lavoro a domicilio assicurasi serietà e competenza. *Bertini Franco - Via Melzo, 16 - 20129 Milano - Tel. 02/ 2045322.*

Non sciupate i vostri risparmi con schemi fasulli! **Costruisco** a prezzi onesti, veri moduli per M.E. (esponenziali completi) per ogni funzione. Dettagli a richiesta. *Calderini Giovanni - Via Ardeatina, 160 - 00042 anzio (Roma) - Tel. 06/9847506.*

Forniture e impianti per radio libere. **Riparo** trasmettitori di qualsiasi marca. **Costruisco** filtri per FM, antenne, accessori per radio FM, taratura con analizzatore di spettro Packard 8558/B. *Cau Adriano - Via Monte Grappa 6/A - 07100 Sassari - Tel. 079/272028.*

Ricevitore 2,5-23 MHz WHW 900 HF a copertura continua con frequenzimetro a 6 cifre, filtro a quarzo, allargatore bande, accordatore antenne e varicap, AGC amplificatore e S-Meter ricezione AM-CW +SSB, **Vendo** a L. 190.000. Srivere a: *Panizza Massimo Via Giovanni XXIII, 6 - 20020 Arese*

Costruisco Circuiti stampati a L.100 il cm^2. Base in vetronite richiedere informazioni. *Nazzareno Signoretto - Via Libertà 33 - 37053 Cerea*

Vendo Tasto elettronico professionale Giapponese HI-Mound Elettro Co. Alimentazione universale AC-DC Monitor e relais comando trasmettitore incorporati a L.50.000. *Salomone Cocurullo - Via Mortora 5 - 80063 Piano di Sorrento - Tel: 081/8788151.*

Vendo 1° volume Nuova Elettronica + 70 riviste di elettronica varia. Tutto a L. 20.000. *Cinelli Alfonso - Via Starza 97 - 82017 S. Agata dei Goti (BN) tel: 0823/953793*

31 enne interessato montaggi elettromeccanici **contatterebbe** azienda per lavoro a domicilio, assicurasi serietà competenza. *Bertini Franco - Via Melzo 16 - 20129 Milano - Tel: 02/2045322.*

Vendo monitor per SSTV generatore di segnali standard righe orizzontali, verticali, scacchiera della ditta AEC perfettamente funzionanti o **cambio** con convertitore video demodulatore tastiera elettronica. *Cerutti Gianni - Via Alzaia Nord, 4 - 20069 Vaprio D'Adda (MI).*

Cerco schema e/o libretto uso generatore per TV SIAE mod. 233A originale o fotocopia. Richiedere adeguato compenso se occorre ritiro di persona (in Italia centro/settentrionale). *Gibelli Mario - Via Zena, 28-4 - 16142 Genova - Tel. 010/881691.*

Costruisco su ordinazione box per effetti luminosi per discoteche, per complessi musicali. Tutti i tipi di effetti (psyco, rotante, impulsivo, manuale) vengono installati su canali a richiesta. Ottimo funzionamento e facile installazione. *Paini Andrea - Via Aleotti (str. A) 4 - 43100 Parma - Tel. 0521/50809.*

La estacion Pegaso qra Marcos con p. Box 509 de Palma de Mallorca estando de vacaciones en Italia, **saluda** con 73-51 a todos los "Radioamatori italiani". Gracias qra Marcos.

Vendo a L. 2.000 fotocopie di schemi + disegno basetta di laser da 5mW, TX in FM, distorsore per chitarra, luci psichedeliche 4 canali da 200 W cad. Inviare quota in francobolli unitamente alla richiesta. *Michele Marcheddu - Via Garibaldi - 08048 Tortolì - Tel. 0782/63116.*

Vendo chitarra elettrica "Hofner" in ottimo stato, tre magneti, cassa piena e ottima tastiera. L. 150.000 non trattabili. *Stefano Verbo - Via G. Mameli, 7 - 00053 Civitavecchia - Tel. 0766/ 22543.*

Vendo personal computer Plae Alpha 1 completo di tastiera, registratore a cassette, uscita per TV. Basic residente. Memoria RAM 4K con manuali e cassetta Din. Come nuovo L. 600.000. Telefonare ore 19-22. *Carlo Weisz - Viale F. Testi, 176 - 20092 Cinisello B. (MI) - Tel. 02/2402165.*

Inviare questo tagliando a: **J.C.E. Elektor - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)**

PICCOLI ANNUNCI
(scrivere in stampatello)

Cognome ____________ Nome ____________

Via ____________ n° ______ Tel. ______

Città ____________ C.A.P. ______

Firma ____________ Data ____________

SINTONIZZATORE STEREO FM mod. UK 543 W

Gamma di frequenza: 87, 5 ÷ 108 MHz
Sensibilità: 2,5 μV (S/N = 30 dB)
Frequenza intermedia: 10,7 MHz
Banda passante a -3 dB: 240 kHz
Impedenza d'ingresso: 75 Ω
Impedenza d'uscita: 12 kΩ
Livello d'uscita (a 100 μV/75 kHz dev.): 220 mV
Distorsione armonica: 0,5%
Separazione stereo FM: 30 dB (1000 Hz)
Risposta in frequenza: 30 ÷ 1200 Hz ± 1 dB
Alimentazione: 220 Vc.a. 50/60 Hz
SM/1543-07

in Kit L. 71.000
montato L. 88.000

PREAMPLIFICATORE STEREO mod. UK 531 W

Guadagno: 8 dB Regolazione toni: ± 15 dB
Rapporto S/N: 70 dB
Impedenza/Sensibilità ing. phono: 47 kΩ/3mV
Impedenza/Sensibilità ing. tuner e tape: 45 kΩ/95 mV
Impedenza d'uscita: 2000 Ω
Distorsione ing. phono: 0,3%
Distorsione ing. tuner e tape: 0,1%
Livello uscita tape: 10 mV
Alimentazione: 220 Vc.a. 50/60 Hz.
SM/1531-07

in Kit L. 59.000
montato L. 75.000

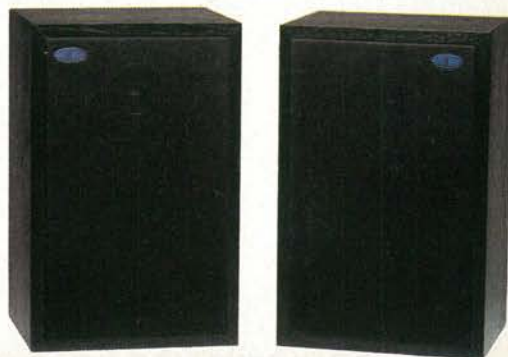
AMPLIFICATORE DI POTENZA STEREO mod. UK 537 W

Potenza d'uscita musicale: 36 W
Potenza d'uscita per canale (dist. 1%): 18 W (4 Ω)
Impedenza d'uscita: 4 - 8 Ω
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 200 mV
Risposta in frequenza a 3 dB: 25 ÷ 40000 Hz
Alimentazione: 220 Vc.a. 50/60 Hz
SM/1537-07

in Kit L. 54.000
montato L. 65.000

DIFFUSORE ACUSTICO mod. UK 806 W

Altoparlante a doppio cono ad alta efficienza
Diametro: 160 mm
Potenza di picco: 20 W Risposta in frequenza: da 60 Hz a 18000 Hz
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni: 260 x 190 x 155 mm
SM/1806-07

L. 21.000 cadauno

Un marchio nuovo per il mercato italiano

La BITRONIC, per mezzo della G.B.C. italiana, presenta a chi opera nei settori dell'elettronica e dell'elettrotecnica, una qualificata e competitiva gamma spray, atti alla pulizia, lubrificazione, refrigerazione, grafitatura, saldatura, fotocopiatura, isolamento di circuiti e parti elettromeccaniche.

Prodotto	Codice Prodotto	Codice GBC
Disossidante	**DSS-110**	**LC/5000-00**
Depuratore	**DPR-109**	**LC/5010-00**
Antiossidante	**ANS-111**	**LC/5020-00**
Sgrassante	**SGR-113**	**LC/5030-00**
Lacca protettiva	**LA/PR-103**	**LC/5040-00**
Olio isolante	**OL/IS-106**	**LC/5050-00**
Idrorepellente	**IDR-107**	**LC/5060-00**
Lubrificante	**LBR-112**	**LC/5070-00**
Refrigerante	**RFG-101**	**LC/5080-00**
Antistatico	**ANT-108**	**LC/5090-00**
Dissolvente	**DSL-102**	**LC/5100-00**
Grafite	**GFT-114**	**LC/5110-00**
Lacca saldante	**LA/SL-104**	**LC/5120-00**
Lacca fotocopiante	**LA/FT-105**	**LC/5130-00**

Ogni tecnico e operatore che intenda lavorare con soddisfazione e guadagno di tempo, ricordi BITRONIC e l'organizzazione che ne distribuisce in esclusiva i prodotti sul mercato italiano.

... ma c'è anche la formula

2=3

una fantastica promozionale che interessa i vecchi e nuovi abbonati

1) Sottoscrivere 3 abbonamenti scegliendo una sola delle 18 proposte riportate nelle pagine precedenti, che deve essere valida per tutti e tre i nominativi.

2) Almeno 2 degli abbonamenti devono essere intestati a nuovi abbonati.

3) Inviare il tagliando inserito in questa pagina, alla redazione, completandolo in ogni sua parte e allegando assegno e copertura di due dei tre abbonamenti sottoscritti. In alternativa è possibile unire fotocopia della ricevuta di versamento effettuato a mezzo vaglia o sul conto corrente n° 315275, specificando nella causale che il versamento si riferisce ad abbonamenti sottoscritti con la formula 2=3

TAGLIANDO ORDINE ABBONAMENTI FORMULA 2 = 3

da spedire a: J.C.E. - Via dei Lavoratori 124 - 20092 CINISELLO B.

Desideriamo sottoscrivere un abbonamento alla proposta n° ....

1° Abbonamento da intestare a:	2° Abbonamento da intestare a:	3° Abbonamento da intestare a:
Nome	Nome	Nome ....
Cognome	Cognome	Cognome ....
Via	Via	Via ....
Città	Città	Città ....
C.A.P.	C.A.P.	C.A.P. ....
☐ Nuovo Abbonato	☐ Nuovo Abbonato	☐ Nuovo Abbonato
☐ Vecchio Abbonato		

N.B. - Nel caso sia richiesta la fattura, fornire il Codice Fiscale.

LINEA AUDIO HI·FI

UNITRONIC®